PRZEGLĄD SAMOCHODOWY

MIESIĘCZNIK WYDAWANY PRZEZ DEPARTAMENT WOJSK SAMOCHODOWYCH MINISTERSTWA OBRONY NARODOWEJ

ROK I ZESZYT VI

WARSZAWA CZERWIEC 1947

Konto czekowe Pocztowej Kasy Oszczędności,
Warszawa nr I-4727

ADRES REDAKCJI I ADMINISTRACJI

WARSZAWA

Koszykowa 79 Blok B-pokój nr 60

WARUNKI PRENUMERATY:

Cena niniejszego zeszytu wraz z przesyłką wynosi w prenumeracie zł 200—

Wpłaty na konto PKO W-wa I-4727

PRZEGLĄD SAMOCHODOWY

MIESIĘCZNIK WYDAWANY PRZEZ

DEPARTAMENT WOJSK SAMOCHODOWYCH

PRZY WSPÓŁPRACY

WOJSKOWEGO INSTYTUTU NAUKOWO-WYDAWNICZEGO

ROK PIERWSZY

ZESZYT 6 CZERWIEC 1947

Wyrażone w artykułach myśli są własnym punktem widzenia autora na poruszane zagadnienia

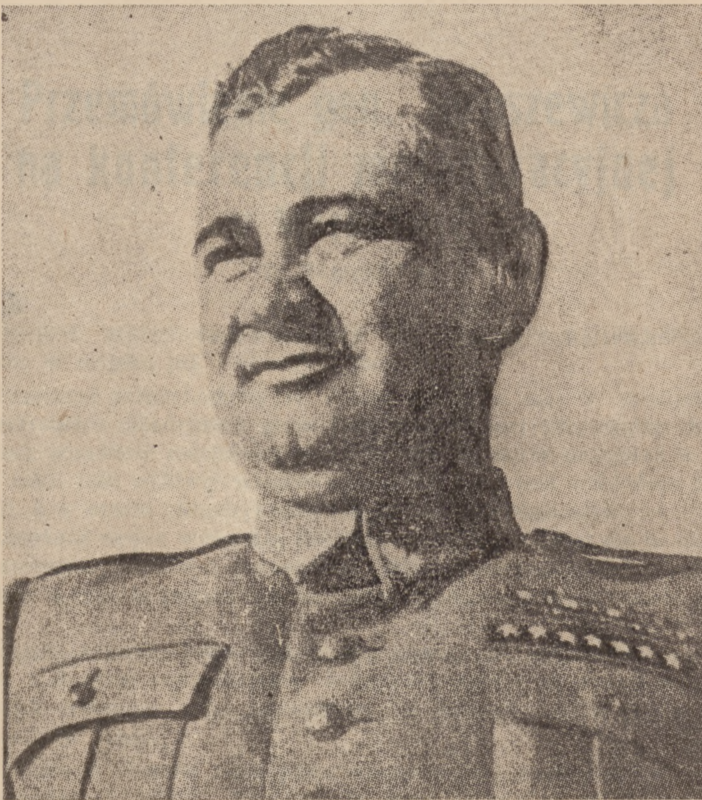
PRZEGLĄD SAMOCHODOWY

MIESIĘCZNIK DEPARTAMENTU WOJSK SAMOCHODOWYCH

ROK I — ZESZYT 6 CZERWIEC 1947

T R E Ś Ć

Zakłady Graficzne W I N W — Oddział w Łodzi
D-18223



GENERAŁ BRONI STANISŁAW POPŁAWSKI

DOWÓDCA OW-IV

POSEŁ NA SEJM USTAWODAWCZY

Przemówienie gen. Jaroszewicza na konferencji motoryzacyjnej w Warszawie

dn. 31.05.1947 r.

Odcinek służby samochodowej jest jednym z najtrudniejszych zarówno w wojsku jak i w całym Państwie.

Przemysł samochodowy w Polsce znajduje się w powijakach. We wszystkich dziedzinach gospodarki państwowej odczuwamy dotkliwy brak pojazdów mechanicznych. Trzeba jednakże pamiętać o tym, że do roku 1939 byliśmy właściwie analfabetami pod względem motoryzacji, a w czasie okupacji stan ten jeszcze się pogorszył.

Ostatnia wojna wykazała dobitnie, że samochód stał się w wojsku podstawowym środkiem transportu. Rozwój techniki samochodowej świadczy o tym, że pojazd mechaniczny ma olbrzymią przyszłość przed sobą.

Służba samochodowa jest służbą nową; nic więc dziwnego, że walczy z dużymi trudnościami. Jednakże największą naszą bolączką jest brak własnego typu samochodu, do którego części byłyby produkowane w kraju.

W chwili obecnej nasz tabor samochodowy składa się z wozów najrozmaitszych typów. Pomimo, iż wozy te nie są w doskonałym stanie technicznym — jednakże stanowią ogromny majątek należący do Państwa. Wojsko powinno dbać o to, aby straty wynikłe wskutek złej obsługi i nieprawidłowej eksploatacji pojazdów mechanicznych — ograniczyć do minimum.

Istnieje stara zasada, że kto chce mieć dobry samochód, musi ten samochód przede wszystkim oszczędzać i szanować. Wiadomo, że każdy dowódca dąży do tego, aby w jego jednostce były sprawne samochody, ale dowódcy ci winni pamiętać, iż sama chęć nie wystarczy; należy wniknąć w organizację pracy; należy odpowiednio zorganizować obsługę, eksploatację a przede wszystkim profilaktyczny remont samochodów.

Trzeba pamiętać, że walka w wojsku na odcinku gospodarczym trwa i trwać będzie w dalszym ciągu, aż do zwycięskiego końca — a walkę tę prowadzicie wszyscy. Musicie dbać o samochód powierzony Waszej pieczy jak o swój własny; musicie do tego skłonić również Waszych kolegów i podwładnych.

Musicie też pamiętać o tym, aby Wasza praca była prowadzona ściśle według z góry ułożonego programu. Na wszystkich odprawach należy śmiało występować i wysuwać rzeczową krytykę — po czym należy szukać środków zaradczych i natychmiast działać zgodnie z najlepszymi chęciami.

Prowadzenie racjonalnej gospodarki jest elementarnym i zasadniczym zadaniem każdego dowódcy jednostki samochodowej. Świadomość wartości tego zadania jest podstawowym elementem dyscypliny wojsk samochodowych. W związku z tym zalecam Wam przestrzeganie przepisów jak najdalej posuniętej oszczędności, tzn. obliczanie wszystkich braków i niedociągnięć, wyjazdów, remontów, itp.

Bardzo ważną kwestią jest też Wasza fachowość. Podkreślam, że oficer wojsk samochodowych nie może być w żadnym wypadku tylko dyspozytorem parku samochodowego; musi on być również i to w pierwszym rzędzie — dobrym fachowcem.

Wasz fach jest najtrudniejszy, ale i najciekawszy. Ludzi znających się na samochodach potrzeba coraz więcej. Przez czytanie pism samochodowych, literatury fachowej i samokształcenie należy pogłębić wiedzę zawodową.

Ze swoimi bolączkami zwracajcie się przede wszystkim do Waszych dowódców, którzy powinni o wszystkim wiedzieć. Prowadzenie odpowiedniej polityki w dziedzinie motoryzacji wojska musi być bezwzględnie oparte na dokładnych informacjach „z dołu".

Poruszę również w tym miejscu sprawę szkolenia: żadna szkoła nie wypuszcza doskonałego kierowcy; musi on własną pracą dojść do doskonałości jako mechanik i jako kierowca. Jeżeli chodzi o katastrofy spowodowane złym wyszkoleniem kierowców, należy przyznać, że zdarzają się one coraz rzadziej — ale dążymy bez wątpienia do tego, aby nie zdarzały się wcale.

Przechodząc z kolei do polityki Departamentu Wojsk Samochodowych należy podkreślić, że opiera się ona na następujących wytycznych:

1) podniesieniu jakości remontu samochodów,

2) usprawnieniu eksploatacji,

3) zmniejszeniu przebiegu wozów,

4) kształceniu kadr samochodowych.

Rozpatrzmy dokładniej sprawę remontu samochodów. Zauważyłem na sali pewne poruszenie w chwili, gdy była mowa o dobrze wy-

remontowanych samochodach, które wyszły z naszych warsztatów. Poruszenie to nie posiada jednak żadnego uzasadnienia.

Przemysł wojskowy, choć jeszcze bardzo młody, bynajmniej nie pracuje gorzej od przemysłu cywilnego. Należy w tym miejscu raczej podkreślić i zwrócić uwagę na fakt karygodnej eksploatacji samochodów, która w lwiej części przyczynia się do ich szybkiego zużycia. Elementarną zasadą, której bezwzględnie należy przestrzegać, jest — szczególnie ostrożne obchodzenie się z samochodem w pierwszym okresie po naprawie. Każdemu dobrze wiadomo, że normalne eksploatowanie samochodu natychmiast po wykonaniu naprawy — jest co najmniej postępkiem karygodnym. W ciągu dalszej eksploatacji również należy przestrzegać właściwej szybkości jazdy, odpowiedniej obsługi i doglądu, ponieważ nieprzestrzeganie tych zleceń prowadzi do bardzo szybkiego zużycia samochodu.

Często się zdarza, że niesłusznie obwinia się warsztat remontowy, podczas gdy całkowitą winę ponosi kierowca. Raz na przykład sam byłem świadkiem jak na szosie kierowca nie mógł uruchomić silnika twierdząc przy tym, że samochód jego został źle naprawiony. Później się okazało, że kierowca po prostu wadliwie połączył kable świec i wskutego tego nie mógł uruchomić silnika.

Departament Wojsk Samochodowych walczy z dużymi trudnościami. Nie łatwo jest nam wyprodukować w kraju części zamienne do samochodów. Zagranica sprzedaje nam co prawda samochody z demobilu, ale nie chce sprzedać części zapasowych. Wobec takiej sytuacji sprawa oszczędności taboru samochodowego musi być w Polsce specjalnie ostro postawiona.

Interesuje Was zapewne jakie są perspektywy na przyszłość. Otóż samochody naszej produkcji ukażą się jeszcze nie prędko. Przez dłuższy okres czasu będziemy się musieli obejść naszym starym parkiem samochodowym. Należy więc ten park szanować i starać się go utrzymać w jak najlepszym stanie.

Następnie chcę zwrócić Waszą uwagę na sytuację kwatermistrzowską. Jest to odcinek najtrudniejszy w wojsku. Nasz kraj walczy o wykonanie planu trzyletniego. Gdy polepszy się stan motoryzacji i na płaszczyźnie Państwa, niewątpliwie polepszy się położenie wojsk samochodowych. Od nas samych w dużej mierze zależy jak prędko zrobimy krok naprzód w tej dziedzinie. Poważne problemy państwowe związane z okresem powojennym, trudne warunki finansowe, spekulację i nieuczciwość odczuwamy w wojsku we właściwym stopniu.

Toteż podkreślam, że oficer wojsk samochodowych powinien być pełnowartościowym obywatelem. Musi go cechować zarówno świadomość fachowa jak i polityczna.

Los służby samochodowej jest ściśle związany z losami kraju. Obecnie sytuacja w wojsku jest ciężka, nic więc dziwnego, że i byt

oficera pozostawia dużo do życzenia. Jednakże sytuacja ta wkrótce ulegnie zmianie. Tempo zaś i okres poprawy bytu oficera mogą być takie, na jakie stać będzie nasze odrodzone Państwo.

Kończąc dodam, że my w Ministerstwie wiemy jak ciężka jest walka o utrzymanie samochodu w stanie sprawnym i użytkowym oraz ile trudności trzeba przezwyciężyć, aby ograniczyć eksploatację samochodu. W związku z tym stwierdzam, że służba samochodowa powinna iść sprawnie i pewnie naprzód według wskazówek departamentu.

Dziękuję Wam za Wasz wysiłek. Wielu z Was pracuje bardzo dobrze. Tych się będzie jeszcze szkolić, awansować a następnie wysuwać na wyższe stanowiska.

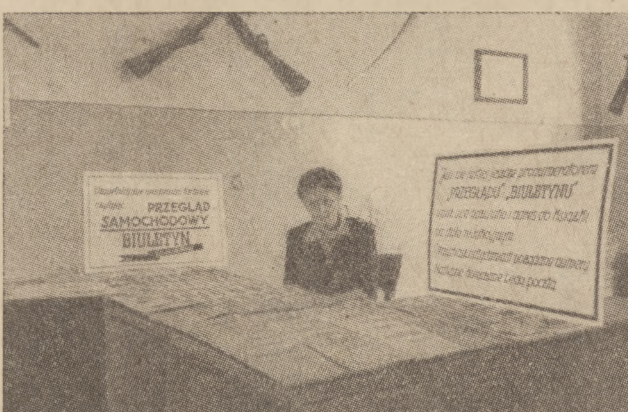
Wskazania odprawy wprowadźcie praktycznie w życie.

Wasza dobra reputacja musi się stać jeszcze lepsza.

Por. Z. WILAMOWSKI

ODPRAWA
seminaryjna oficerów wojsk samochodowych

W dniach 29—31 maja 1947 r. Departament Wojsk Samochodowych zorganizował odprawę-seminarium, której celem było zaznajomienie oficerów wojsk samochodowych z najnowszymi zdobyczami techniki samochodowej oraz udzielenie im wytycznych do dalszej pracy w jednostkach.



Rys. 1. Kiosk „Biuletynu Technicznego" i „Przeglądu Samochodowego" na zjeździe

W odprawie, która odbyła się w sali konferencyjnej III wiceministra O.N. wzięli udział dowódcy plutonów samochodowych, oficerowie samochodowi pułków piechoty oraz im równorzędni — w liczbie 173.

Protektorat nad odprawą objął szef Departamentu Wojsk Samochodowych płk Władysław Maskalan, obradom zaś przewodniczył szef Wydziału Eksploatacji mjr Z. Skowron. W seminarium wzięły również udział najwybitniejsze siły fachowe kraju, zapoznając zebranych w szeregu wygłoszonych referatów z osiągnięciami polskiej techniki samochodowej, jej planami na przyszłość oraz szeregiem aktualnych zagadnień z dziedziny nowoczesnej techniki i eksploatacji.

Przewidziane programem pierwszego dnia odprawy — referaty: I wiceministra O.N. gen. dywizji Mariana Spychalskiego i III wiceministra O.N. gen. brygady Piotra Jaroszewicza nie mogły niestety ze względów służbowych zostać wygłoszone. Wskutek tego porządek obrad uległ pewnym zmianom.



Rys. 2. Słuchacze

Odprawę zagaił szef Departamentu Wojsk Samochodowych płk Maskalan, podkreślając w krótkich słowach ważność odcinka pracy oficerów wojsk samochodowych oraz podnosząc znaczenie ich wysiłków dla Wojska i dla Państwa. W dalszej części swego przemówienia szef Departamentu Wojsk Samochodowych zaapelował do wszystkich zebranych, aby kierując się otrzymanymi wskazówkami, osiągnęli ze zjazdu jak największe korzyści zarówno w służbie jak i w pracy.

Z kolei zabrał głos inż. Śmigielski, przedstawiciel Centralnego Urzędu Planowania, omawiając wytyczne polityki i gospodarki motoryzacyjnej w Polsce.

Następnym punktem programu odprawy był referat przedstawiciela Centrali Produktów Naftowych dyrektora Karcz-

marskiego, który na wstępie zaznaczył, iż temat omawiany przez niego posiada specjalną wagę dla armii zmotoryzowanej. Zużyciu paliw i smarów musi być poświęcona w wojsku specjalna uwaga ze względu na nader cenny sprzęt oraz masowe zużycie produktów naftowych.

W imieniu Automobilklubu Polskiego przemawiał wiceprezes ob. Regulski zaznajamiając słuchaczy z historią rozwoju automobilizmu, dotychczasową działalnością Automobilklubu oraz z zamierzeniami na przyszłość.

Prelegent poruszył również wiele ciekawych zagadnień z dziedziny sportu samochodowego i jego wpływu na rozwój motoryzacji oraz na konstrukcję samochodów.

Po przerwie obiadowej wszyscy uczestnicy odprawy udali się samochodami do Okręgowych Warsztatów Remontu Samochodów nr 1 celem zaznajomienia się z ich urządzeniami i odbywającą się tam pracą. Oficerowie zwiedzili bogato wyposażony w nowoczesne obrabiarki dział silnikowy i mechaniczny, gdzie mieli możność zobaczyć pracę maszyn.

Zwiedzając poszczególne oddziały uczestnicy odprawy zapoznali się z technologicznym procesem remontu samochodów, stosowanym w tych warsztatach.

Zwiedzających oprowadzał kierowniczy personel warsztatów udzielając we wszystkich wypadkach szczegółowych wyjaśnień.

Następny dzień zjazdu rozpoczął się omówieniem zagadnień organizacyjnych wojsk samochodowych, przeprowadzonym przez kpt. Wąsikowskiego.

Drugim punktem programu był referat przedstawiciela fabryki ,,Tudor'' inż. Strzelczyka, w którym w wyczerpujący sposób przedstawiona została produkcja nowoczesnych akumulatorów oraz ich eksploatacja i konserwacja.

Następny temat — to rzut oka na dawne dzieje i obecne poczynania polskiego przemysłu samochodowego, co zreferował zebranym prof. Werner konstruktor nowoczesnego samochodu przygotowywanego do produkcji w kraju. Ciekawy ten referat został uzupełniony rysunkami konstrukcyjnymi.

Zagadnienia motoryzacji za granicą omówił przedstawiciel Centralnego Zarządu Motoryzacji inż. Ossowski, dając plastyczny obraz zwiedzanych niedawno salonów samochodowych państw zachodnio-europejskich.

Z kolei głos zabrał kpt. inż. Wójcicki referując sprawę eksploatacji samochodów z technicznego punktu widzenia oraz szczegółowo omawiając zużycie poszczególnych zespołów —

powstałe na skutek nieprawidłowej eksploatacji i związane z tym trudności remontowe.

Po przerwie obiadowej dla uczestników zjazdu został wyświetlony film obrazujący ofiarną i wytrwałą pracę żołnierza polskiego na odcinku motoryzacyjnym. Tło stanowiły zniszczenia wojenne, treść zaś — wspólny wysiłek wojska i społeczeństwa w odbudowie przemysłu motoryzacyjnego tej gałęzi gospodarki państwowej, która poniosła dotkliwe i trudne do naprawienia straty. Widzowie mieli możność zobaczenia wytężonej pracy żołnierza i robotnika oraz godne podziwu rezultaty.



Rys. 3. Gen. Jaroszewicz przemawia

W trzecim dniu odprawę zaszczycił swą obecnością III wiceminister Obrony Narodowej gen. bryg. Jaroszewicz, który wygłosił do zebranych przemówienie, podane w całości na wstępie niniejszego zeszytu.

Zamknięcia odprawy dokonał szef Departamentu Wojsk Samochodowych wygłaszając do zebranych przemówienie, w którym jeszcze raz podkreślił konieczność stałego kształcenia się oficerów wojsk samochodowych wynikającą z szybkiego rozwoju dzisiejszej techniki.

Wzbogaceni licznymi wiadomościami, ze świeżym zapałem do swej trudnej pracy, rozjechali się oficerowie wojsk samochodowych w dniu 31 maja 1947 r. do jednostek, by wprowadzić w życie uzyskane na naradzie cenne wskazówki.

Ppłk inż. MIKOŁAJ BIEŁOW

Zasady taktyki wojsk samochodowych*)

13. Obowiązki składu osobowego

a) Obowiązki dowódcy rzutu

Na dowódcę rzutu wyznacza się najstarszego z dowódców przewożonej jednostki w danym rzucie.

Dowódca rzutu pracę swą opiera na rozkazie przewozu, planie przewozu oraz na zarządzeniach przełożonych i jest obowiązany:

Przed załadowaniem:

— sporządzić schemat szyku rzutu przewidziany do marszu;
— zapoznać się osobiście z rejonem załadowania oraz wskazać oficerom oddziałów przewożonych i samochodowych miejsca załadowania i drogi w rejonie załadowania;
— obliczyć ilość ludzi i ładunków przypadającą na kazdy samochód;
— wyznaczyć grupy załadowcze oraz komendantów tych grup;
— podać dowódcom pododdziałów ich miejsca załadowania i ilość samochodów przeznaczonych do przewozu;
— podać dowódcom pododdziałów i komendantom grup załadowczych plan i czas załadowania oraz warunki i zarządzenia dotyczące załadowania, marszu i wyładowania;
— nakreślić plan ubezpieczenia i obrony rzutu w rejonach załadowania i wyładowania oraz w marszu i zapoznać z nim dowódców pododdziałów wchodzących w skład rzutu;

*) Ciąg dalszy. Patrz „Przegląd Samochodowy" nr nr 1, 2, 3, 4 i 5.

— otrzymać ze sztabu jednostki wszystkie dane odnośnie ubezpieczenia rzutu oraz
— sprawdzić osobiście zaopatrzenie pododdziałów w żywność i amunicję.

Podczas załadowywania:

— kierować załadowywaniem, uważając aby było wykonane w ustalonym terminie z zachowaniem ładu i karności;
— dowodzić walką podczas odpierania ataków nieprzyjaciela i dążyć do szybkiej likwidacji skutków ataku uniemożliwiających odjazd rzutu w ustalonym terminie;
— sprawdzać prawidłowość załadowywania i usuwać niedokładności;
— wydawać zarządzenia o przeładowywaniu z uszkodzonych samochodów na samochody rezerwowe.

Podczas marszu:

— utrzymywać porządek w rzucie i pilnować stosowania się załogi do ustalonych przepisów ruchu;
— usuwać przyczyny wstrzymania marszu rzutu;
— dbać o porządek na krótkich i długich odpoczynkach, pilnować tankowania samochodów, otrzymywania posiłków dla ludzi i zwierząt w przewidzianym czasie;
— dowodzić obroną rzutu podczas napadu nieprzyjaciela dążąc do całkowitego jego zniszczenia i likwidując skutki napadu;
— meldować do sztabu dywizji o ruchu rzutu i ewentualnych wypadkach;
— dążyć do szybkiego przyłączenia się pozostałych w tyle samochodów do swego rzutu.

Podczas wyładowywania:

— zorganizować ochronę rejonu wyładowania rzutu oraz przejścia wojsk i samochodów do rejonów zbiórki;
— pilnować, aby wyładowywanie rzutu odbyło się w ustalonym czasie;
— dowodzić walką podczas odpierania ataku nieprzyjaciela i zabezpieczyć wyjście samochodów do rejonu zbiórki;
— pozostawić w rejonie wyładowania oficera dyżurnego celem dopilnowania wyładowania samochodów opóźnionych i dołączenia ich do swoich jednostek;

— wydać zarządzenie dowódcy jednostki samochodowej odnośnie dalszej pracy transportu, jeśli przedtem otrzymano rozkaz od wyższego dowództwa.

b) Obowiązki dowódcy kolumny samochodowej (rzutu) przy spotkaniu się z nieprzyjacielem

Przy opracowywaniu planu organizacji marszu dowódca przewożonej jednostki jest obowiązany podać podwładnym dowódcom wytyczne odnośnie ich działania na wypadek spotkania się z nieprzyjacielem.

Przy spotkaniu się z nieprzyjacielem podczas marszu dowódca kolumny samochodowej (rzutu) prowadzi walkę zgodnie z regulaminem walki piechoty (bój spotkaniowy).

W razie spotkania się z nieprzyjacielem dowódca rzutu za pomocą wszystkich środków łączności, którymi dysponuje, melduje o tym natychmiast swemu przełożonemu, zawiadamia dowódców sąsiednich rzutów i dąży do zwolnienia trasy dla przejścia następnych rzutów.

Po wyładowaniu jednostki, przewożonej dla prowadzenia walki, oficerowie jednostki (pododdziału) samochodowej pozostają przy samochodach i na rozkaz dowódcy rzutu zabezpieczają samochody i pozostały na nich sprzęt. Dla ochrony jednostki samochodowej dowódca rzutu przydziela niezbędne siły i środki. Samochody należy postawić w ukryciu, lecz w taki sposób, aby po zakończeniu walki można było szybko załadować wojsko i kontynuować marsz.

Przygotowanie miejsc załadowania w tym wypadku odbywa się na rozkaz dowódcy jednostki samochodowej przy pomocy składu osobowego jednostki, z wyjątkiem warty.

Podczas ataku nieprzyjaciela z powietrza nie przerywa się jazdy, natomiast zwiększa się szybkość i odległości między samochodami do 50—100 metrów. Obsługa dział przeciwlotniczych oraz pododdziały pogotowia rozpoczynają ogień do samolotów.

W wypadku uszkodzenia lub „zakorkowania" drogi dowódca rzutu dąży przede wszystkim do likwidacji „korka" względnie wydaje zarządzenie zjechania na boczną drogę lub w pole i rozczłonkowuje rzut.

c) Obowiązki pomocnika dowódcy rzutu do spraw technicznych

— pomocnik dowódcy rzutu wspólnie z dowódcą sprawdza przygotowanie samochodów do przewozu (wyposażenie w sprzęt specjalny i części zapasowe, stan tech-

niczny samochodów, ilość samochodów rezerwowych, zaopatrzenie w materiały pędne, wodę, sprzęt saperski oraz stan kierowców);

- przyjmuje meldunki dowódców pododdziałów samochodowych i z kolei melduje dowódcy rzutu o wynikach przeglądu;
- sporządza meldunki o gotowości technicznej samochodów, o wypadkach w drodze i stanie technicznym samochodów po zakończeniu przewozu;
- kieruje stroną techniczną załadowania i wyładowania wydając rozkazy za pośrednictwem dowódców przewożonych pododdziałów;
- sprawdza prawidłowe załadowanie samochodów oraz umocowanie ładunków; o wynikach melduje dowódcy rzutu.

d) Obowiązki składu osobowego jednostki przewożonej

- na dowódcę samochodu wyznacza się starszego wg stanowiska z liczby przewożonych na danym samochodzie. Dowódcy samochodu podlega cały skład osobowy samochodu łącznie z kierowcą. DOWÓDCA SAMOCHODU ODPOWIADA ZA JEGO SKŁAD OSOBOWY, SPRZĘT, BROŃ I SAMOCHÓD. Podczas marszu dowódca samochodu może zająć miejsce w kabinie obok kierowcy lub w skrzyni razem z żołnierzami;
- przed rozpoczęciem marszu dowódca samochodu jest obowiązany: sprawdzić obecność ludzi na samochodzie, prawidłowość ich rozmieszczenia i umocowanie boków samochodu, wyznaczyć obserwatorów terenu, przeciwlotniczych i umocnień boków skrzyni samochodu;
- podczas marszu jest surowo wzbronione: palenie papierosów w samochodzie, przesuwanie się ludzi z miejsca na miejsce, spanie, wskakiwanie do samochodu lub wyskakiwanie z niego i wystawianie jakichkolwiek przedmiotów poza boki samochodu;
- przy zatrzymaniu się wysiadanie z samochodu bez rozkazu dowódcy jest wzbronione; wysiadać należy wyłącznie na prawą stronę;
- nie wolno palić w pobliżu samochodu;
- podczas przejazdu pod mostem względnie nisko opuszczonymi przedmiotami (gałęzie przydrożnych drzew, kable itd.) celem zwrócenia uwagi podaje się komendę „GŁOWY".

14. Wyładowanie wojsk

Wyładowanie wojsk powinno się odbywać zasadniczo w nocy względnie (w miarę możliwości) w złych warunkach atmosferycznych celem maskowania i zmniejszenia strat zadawanych przez lotnictwo nieprzyjaciela. Wyładowanie w dzień wymaga przewagi własnego lotnictwa nad nieprzyjacielskim, zwłaszcza samolotów myśliwskich oraz dobrze zorganizowanej obrony przeciwlotniczej.

Wyładowanie może się odbywać w rejonie zawczasu przygotowanym, jak również i w rejonie nie przygotowanym.

Teren rejonu wyładowania powinien być taki sam jak i rejonu załadowania. Przepisy obowiązujące przy wyładowaniu są identyczne z przepisami obowiązującymi przy załadowaniu, należy jednak liczyć się z tym, że naruszenie szyków rzutów i pozostawanie niektórych samochodów w tyle przeszkadza przebiegowi wyładowania. Przy wyładowywaniu należy zwrócić szczególną uwagę na szybkie odprowadzenie wojsk i samochodów do rejonów zbiórki.

Sztab przewożonej jednostki (dywizji, korpusu) jeszcze przed rozpoczęciem przewozu powinien otrzymać dane z rozpoznania rejonu wyładowania i rozmieszczenia wojsk w tym rejonie.

Podczas długiego odpoczynku sztab powinien już posiadać ostateczne dane o rejonie wyładowania i powziąć decyzję przygotowania technicznego (saperskiego) obranego rejonu lub przy zmianie sytuacji taktycznej wyznaczyć nowy rejon wyładowania i natychmiast powiadomić o zaszłej zmianie dowódców jednostek.

Sztaby jednostek (pułków), po otrzymaniu danych od grupy rozpoznawczej o rejonie wyładowania, wydają rozkazy wyładowania, załączając schematy rejonu z wyznaczeniem dróg i środków regulacji ruchu wewnątrz rejonu (rys. 1).

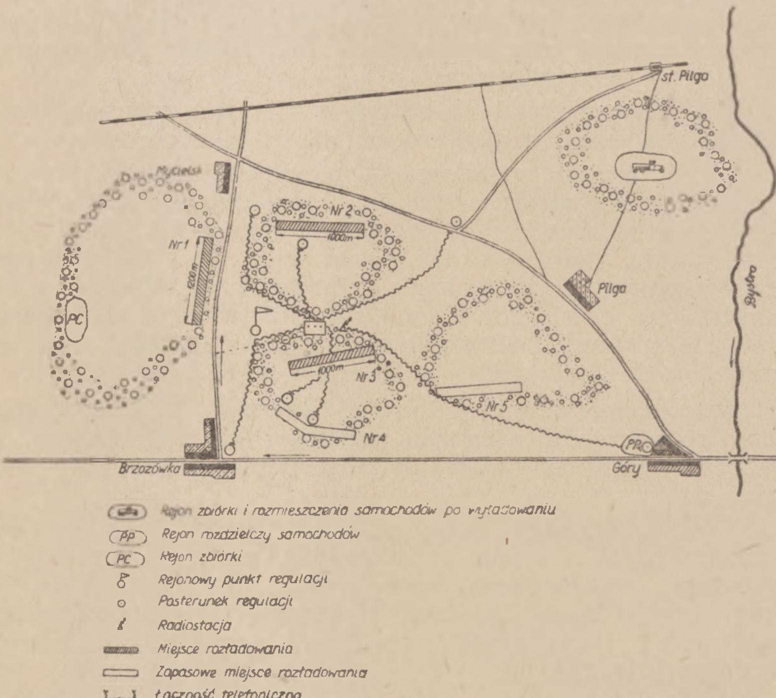
Ponieważ do rejonu wyładowania jednostki przybywają w ciągu dłuższego czasu, dla dwóch pułków może być wyznaczony jeden rejon wyładowania.

Plany wyładowania powinny być opracowane przez sztaby jednostęk bardzo dokładnie, aby uniknąć ewentualności oczekiwania na wyładowanie przez nadchodzące rzuty.

Czas potrzebny do wyładowania jednego pułku piechoty ze wszystkimi specjalnymi pododdziałami wynosi 1,5—2 godzin.

Każdy rejon wyładowania pułku winien posiadać własne drogi wejściowe i wyjściowe.

Dowódca grupy technicznej (rozpoznawczej) po przybyciu do rejonu wyładowania przystępuje do przygotowania dróg i miejsc wyładowania oraz ustala kolejność przyjmowania nadchodzących rzutów i plan regulacji ruchu oraz spotkania rzutów w rejonie wyładowania.



Rys. 1. Schemat rejonu wyładowania pułku piechoty

Grupy wyładowcze oraz oficerów wyładowczych wyznacza się przed rozpoczęciem marszu; jadą oni na czele swoich rzutów i są wysyłani do rejonu wyładowania z miejsca długiego odpoczynku, tak aby mogli przybyć do rejonu wyładowania co najmniej na 2—3 godziny przed nadejściem rzutu. Razem z tymi grupami wysyła się kwaterunkowych celem przygotowania miejsc postoju jednostek i spotkania ich po wyładowaniu.

Jednostka samochodowa wysyła naprzód swoje pododdziały regulacji ruchu z zadaniem przygotowania rejonu zbiórki i rozmieszczenia samochodów po wyładowaniu.

Ubezpieczenie i przygotowanie rejonu wyładowania może być przez wyższy sztab zlecone jednostkom, które zajmowały go do czasu przybycia przewożonej jednostki. W wypadku niewydania takiego rozkazu dowódca przewożonej jednostki organizuje ubezpieczenie rejonu wyładowania we własnym zakresie. Ochronę miejsc wyładowania dowódcy jednostek organizują według zasad obowiązujących przy załadowaniu.

Sztaby jednostek winny zorganizować spotkanie swych jednostek przed podejściem do rejonu wyładowania i zapewnić porządek przy rozejściu się rzutów do wyznaczonych miejsc wyładowania.

W miejscach zjazdu rzutów z głównej trasy organizuje się główne punkty rozdzielcze, w których powinien znajdować się oficer sztabu dysponujący przewodnikami odprowadzającymi rzuty do miejsc wyładowania.

Na drodze prowadzącej od głównego punktu rozdzielczego oficer wysłany zawczasu przez dowódcę rzutu spotyka rzut, podaje pododdziałom numery miejsc wyładowania i wskazuje drogę.

Czas potrzebny do wyładowania:

— jednego samochodu załadowanego końmi (w nocy) — 8—10 minut;
— parokonnego wozu przeciętnie — 5—6 minut;
— batalionu piechoty (w nocy) — 15—20 minut.

Po wyładowaniu skład osobowy przewożonej jednostki obowiązany jest pomagać kierowcom w uporządkowaniu specjalnych urządzeń na samochodach.

Po zakończeniu wyładowania i uporządkowaniu urządzeń wyładowczych samochody odchodzą natychmiast do rejonów zbiórki jednostki samochodowej.

W niektórych wypadkach sytuacja taktyczna może wymagać wystawienia specjalnej ochrony rejonu zbiórki samochodów, czego dowódca przewożonej jednostki winien dokonać we własnym zakresie, o ile nie otrzyma specjalnych zarządzeń od wyższego sztabu.

Przy niespodziewanym i natychmiastowym wyładowaniu sztab przewożonej jednostki (dywizji, korpusu) wydaje rozkaz jednostkom i grupie rozpoznawczej (przez radio, sieć łączności organów regulacji ruchu, oficerów łącznikowych itd.) o wyznaczonym nowym rejonie wyładowania.

Dowódca oddziału przedniego lub sił głównych, po otrzymaniu rozkazu o wyładowaniu w nowym rejonie, natychmiast organizuje rozpoznanie rejonu i przygotowuje go do wyładowania.

Po wyładowaniu samochody mogą odjeżdżać do nowego rejonu zbiórki samochodów, albo też bezpośrednio na trasę wyznaczoną na drogę powrotną. Należy unikać powrotu jednostki samochodowej z rejonu wyładowania tą samą trasą, którą odbywał się przewóz.

Przy nagle rozpoczynającym się wyładowaniu należy unikać dużych skupień wojsk i samochodów; w tym celu nadchodzące rzuty zatrzymuje się na trasie, przewodników zaś przydziela się nie tylko poszczególnym rzutom, lecz i mniejszym grupom.

* * *

W zakończeniu chciałbym zaznaczyć, że podane przeze mnie artykuły nie wyczerpują całkowicie tematu dotyczącego przewozu wojsk samochodami. W artykułach zostały poruszone jedynie podstawowe zasady odnośnie organizacji przewozu samochodami większej jednostki (dywizji, korpusu) na dłuższą odległość (400—500 km) w wykonaniu zadań operacyjnych.

Wybrałem temat najbardziej skomplikowanego przewozu; jednak podczas działań wojennych powstaje cały szereg innych możliwości przewozów wojsk, jak np: przewóz pułku piechoty w czasie obrony ruchowej, przewóz pułku saperów w okresie natarcia celem przygotowania forsowania rzeki, pułku piechoty lub nawet batalionu na odległość 50—70 km podczas natarcia itd.

Na podstawie omówionych zasad opracowanie innych poszczególnych wypadków przewozu wojsk samochodami nie przedstawia większych trudności, tym bardziej że prawie każdy oficer wojsk samochodowych jak i innych rodzai broni, który brał udział w ostatniej wojnie światowej, posiada dostateczne doświadczenie dla ich omówienia i opracowania.

Apeluję w tej sprawie do wszystkich oficerów Wojska Polskiego i mam wrażenie, iż zebrany materiał z doświadczeń osobistych przyczyniłby się do opracowania szczegółowych przepisów i regulaminów taktyki wojsk samochodowych opartej na ścisłym współdziałaniu z jednostkami innych rodzajów broni.

W następnych artykułach pozwolę sobie poruszyć zagadnienia organizacji przewozów na szczeblu armii i frontu.

Przystosowanie samochodów do przewożenia wojska, żywej siły pociągowej i sprzętu wojennego

Uniwersalne urządzenie samochodów przeznaczonych do przewożenia wojska i sprzętu, szczegółowo opisane w podręcznikach samochodowych, spotykano w praktyce dość rzadko. Jednostki wojskowe otrzymywały samochody nie przystosowane do przewożenia, wobec czego musiały wykonywać specjalne urządzenia we własnym zakresie.

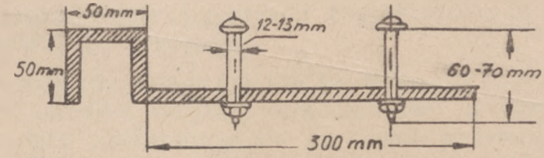
Urządzenia opisane poniżej stosowano z powodzeniem jeszcze w okresie przedwojennym. Podczas ostatniej wojny światowej szerokie zastosowanie znalazły deski do siedzenia, które służyły również jako pomosty do ładowania koni i sprzętu wojennego. Poszczególni dowódcy jednostek w trosce o samochody i sprzęt wojenny stale ulepszali te urządzenia przystosowując je do samochodów różnych typów.

Doświadczenia licznych jednostek w tej dziedzinie wzięto za podstawę niniejszego artykułu.

Rozpatrzymy więc jak wykonywano siedzenia z desek przy przewożeniu ludzi oraz w jaki sposób wykorzystywano je do ładowania koni i sprzętu wojennego.

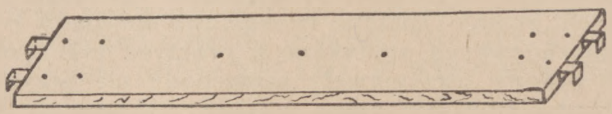
Przygotowanie desek do siedzenia. Deskę grubości 50 mm i szerokości 200 mm cięto na mniejsze deski, których długość równała się szerokości skrzyni samochodu (licząc wewnętrzną odległość między bocznymi ściankami skrzyni). Do obu końców każdej deski przykręcano śrubami cztery żelazne haki, po dwa na każdym końcu. Haki o wymiarach: 450 mm długości, 40 mm szerokości i 4—5 mm grubości wykonane z żelaza przykręcano do desek za pomocą dwóch śrub długości 60—70 mm i średnicy 12—13 mm. (rys. 1).

Deskę wzmacniano przybijając od strony przeciwległej drewniany klocek metrowej długości.



Rys. 1. Haki

W ten sposób deski zaczepione hakami o krawędzie bocznych ścianek skrzyni samochodu stanowiły wygodne i mocne siedzenia (rys. 2). Krawędzie skrzyni obijano blachą, aby zapobiec zdzieraniu drzewa przez żelazne haki. Czyn-



Rys. 2. Deski z hakami

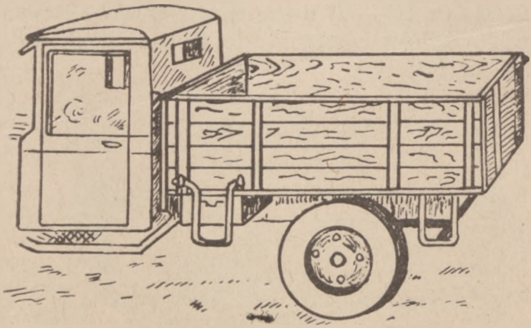
ność tę wykonywano bardzo starannie, aby ludzie nie darli ubrania podczas wsiadania, a konie nie zaczepiały się o wystające końce blachy. Praktyka wykazała, iż dla przystosowania 2 tonowego samochodu do przewożenia ludzi wystarczą cztery deski, dla 3 tonowego — sześć.

Wsiadanie ludzi z koła było niewygodne i niszczyło opony, toteż dla uniknięcia tego zaczęto stosować strzemiona (po 4 na samochód). Strzemiona wyrabiano z żelaza płaskiego lub okrągłego (płaskie szerokości 20—25 mm i grubości 4—5 mm, okrągłe o średnicy 18—20 mm). Długość strzemion wynosiła 140—160 mm.

Zagięte górne końce strzemion miały otwory dla śrub mocujących je do podłogi skrzyni. Strzemiona zakładano po obu stronach skrzyni samochodu (po 2 z każdej strony) tak, że jedno było po prawej stronie koła tylnego, drugie zaś — po lewej. Od strony wewnętrznej strzemiona podtrzymywały trzymaki, których dolne końce nitowano do strzemion, górne zaś przykręcano do podłogi skrzyni. Ten sposób mocowania strzemion uniemożliwiał zginanie ich pod nadwozie przy wsiadaniu.

Jeśli pod nadwoziem była skrzynka do narzędzi lub koło zapasowe, wówczas stosowano odrzucany typ strzemion na

zawiasach. Oparciem dla strzemion w tym wypadku była skrzynka narzędziowa albo koło zapasowe. (rys. 3).



Rys. 3. Strzemię opierające się o skrzynkę narzędziową

Urządzenia do przewożenia koni i sprzętu

Przystosowanie samochodów do przewożenia koni i sprzętu wymaga dodatkowych urządzeń, jednakowych dla wszystkich typów samochodów.

Do tych urządzeń należy zaliczyć przenośne pochylnie wjazdowe z belek żelaznych o przekroju dwuteowym. Długość belki winna odpowiadać długości skrzyni samochodu. Końce belek są rozchylone w różne strony. Krawędzie końców, którymi belki kładzie się na samochód, są nieco ścięte, przez co osiąga się lepsze ich przyleganie do podłogi skrzyni.

W górnym końcu belki jest otwór, w który wchodzi kołek wmontowany w podłogę skrzyni; urządzenie takie zapobiega zsunięciu się belki z samochodu.

Kołki są oddalone od siebie na szerokość rozstawienia kół działa lub wozu taborowego.

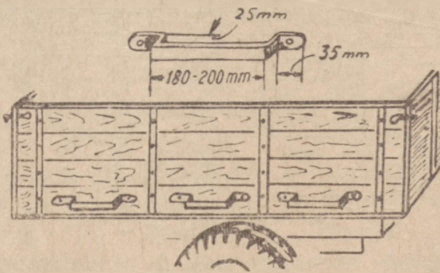
Przy ładowaniu koni—na belki kładzie się deski (spodem do góry) używane przy przewożeniu ludzi. Od strony zewnętrznej do desek przybija się kilka klocków drewnianych grubości 50 mm, co ułatwia przeprowadzanie koni i wzmacnia pomost.

Na końcach pomostu wbija się dwa pale zapobiegające zsunięciu się desek leżących na belkach.

Celem przystosowania samochodu do przewożenia koni po obu stronach skrzyni robiono kraty z desek, łączonych ze sobą śrubami i żelaznymi uchwytami.

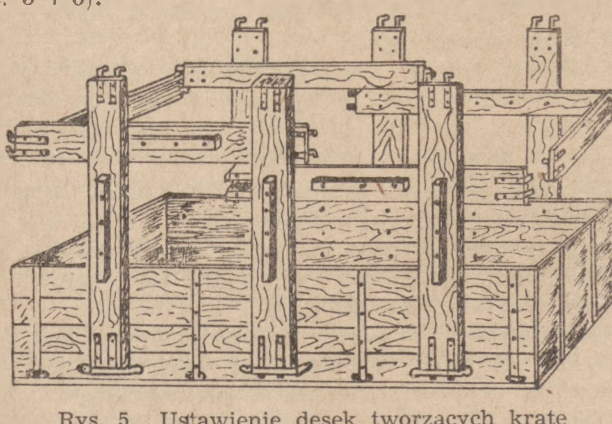
Wszystkie łączenia wykonywano za pomocą 26 śrub różnej długości, z których 12 służyło do mocowania 6 uchwytów do boków skrzyni, 6 — do mocowania desek na skrzyni i 8 do połączenia desek.

Stosowano żelazne śruby o średnicy 12—13 mm, przy czym 12 śrub zaopatrywano w nakrętki po jednej na śrubę, pozostałe zaś 14 — po dwie. Uchwyty wykonywano z żelaza okrągłego o średnicy 12—13 mm, długości 240—260 mm i przymocowywano do boków skrzyni (do dolnej deski od strony zewnętrznej) jak na rys. 4.



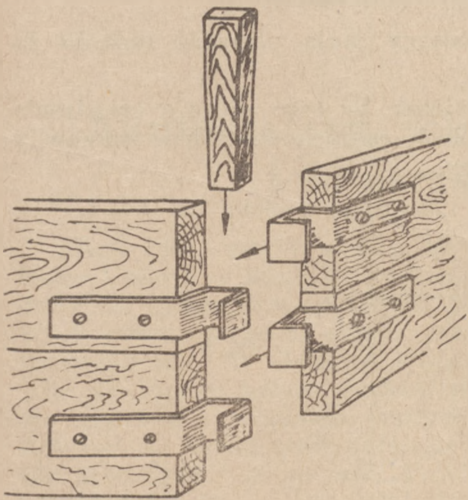
Rys. 4. Przymocowanie uchwytów do ścianek skrzyni

Przystosowanie 2 tonowego samochodu wymagało użycia 14 desek, 3 tonowego — 15 i odbywało się w następujący sposób. Sześć desek po zaczepieniu hakami za uchwyty podnoszono do góry ustawiając je w pozycji pionowej i przykręcano śrubami do górnej lub do drugiej deski skrzyni. Następnie do desek ustawionych pionowo przykręcano śrubami cztery deski w pozycji poziomej w odległości 400—600 mm od górnej deski skrzyni. Uważano przy tym, by haki poziomych desek nie wystawały poza obręb skrzyni. Dwie następne deski zakładano od przodu i tyłu tak, by ich haki znalazły się między hakami poziomych desek stanowiąc w ten sposób kwadrat, do którego wbijano stożkowy klin mocujący deski podłużne z poprzecznymi (rys. 5 i 6).

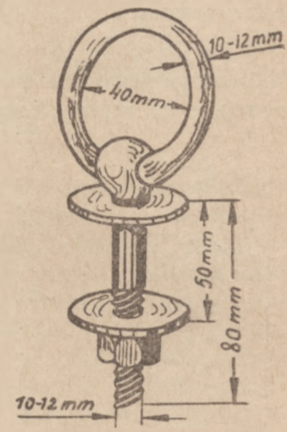


Rys. 5. Ustawienie desek tworzących kratę

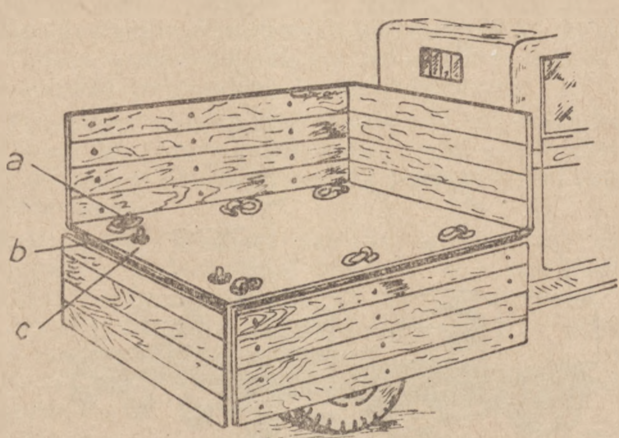
W podłogę skrzyni wzdłuż bocznych jej ścianek wkręcano 6 kółek (rys. 7 i 8), po trzy z każdej strony. Kółka te służyły do przymocowania kół przewożonego sprzętu (działa, wozy, biedki, kuchnie itp.) za pomocą lin lub łańcuchów.



Rys. 6. Łączenie desek klinem



Rys. 7. Kółko ze śrubą i dwiema nakrętkami



Rys. 8. Przystosowanie samochodu do przewożenia dział i wozów
a — kółko, b — kołek, c — kołnierz kółka

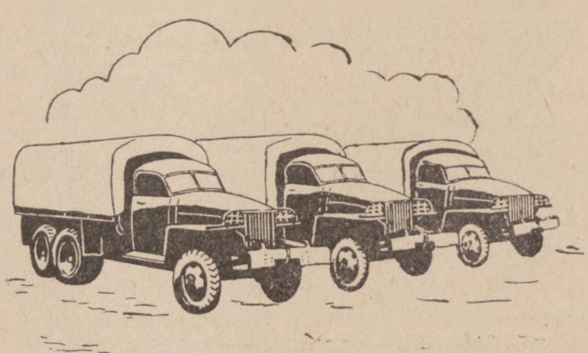
Wymienione urządzenia wpisywano do książki kierowcy, który był odpowiedzialny za ich całość i stan.

Opisane urządzenia mogą niewątpliwie być zastosowane do nowych typów samochodów. Ulepszenie tych urządzeń uzależnione będzie oczywiście od postępów nowoczesnej techniki, czyli od nowych modeli dział, wozów taborowych itp.

W związku z tym wynalazcy mają poważne zadania do rozwiązania.

Ze swej strony proponujemy, by tego rodzaju urządzenia były wykonywane w zakładach samochodowych i stanowiły przepisowe wyposażenie wozu.

„Wojennyj Wiestnik" nr 15/47 r.



Inż. STRZELCZYK
Szef produkcji Państwowej Fabryki akumulatorów „Tudor".

Akumulatory, ich eksploatacja i konserwacja

Rok 1800 należy uważać za rok powstania akumulatora. Prace Volty i w kilka lat później prace Gantherota doprowadziły do zrozumienia zjawiska polaryzacji elektrod platynowych powstającego na skutek przepływu prądu podczas elektrolizy wody. W dalszym ciągu prace Plante'a, który użył jako elektrolitu kwasu siarkowego, posunęły sprawę znacznie naprzód i właściwie wprowadziły zjawisko polaryzacji elektrod na drogę praktycznego zastosowania, gdyż uczony ten stwierdził, że po kilkakrotnym i kolejnym ładowaniu i rozładowaniu ogniwa wykazują pewną pojemność elektryczną.

Na zasadzie metody Plante'a powstają płyty stosowane do akumulatorów. Osiągnięcia Gantherota i Volckmara w r. 1880 już całkiem zdecydowanie dają podstawę technicznemu rozwiązaniu płyt akumulatorowych używanych aż do chwili obecnej. Należy podkreślić, że od roku 1880 datuje się gwałtowny rozwój przemysłu akumulatorowego.

Nowoczesny akumulator stosowany do samochodów jest zaopatrzony w „płyty smarowane", tzn. płyty składające się z siatki odlanej z twardego ołowiu i wypełnionej masą czynną z tlenków ołowiu.

Siatka płyty stanowi szkielet służący do utrzymania masy czynnej. Jednocześnie siatka ta w płycie dodatniej odgrywa rolę przewodnika przez który płynie prąd, ponieważ masa czynna złożona z dwutlenku ołowiu posiada opór 10 000 razy większy niż twardy ołów. Siatkę odlewa się w formach ze stopu ołów-antymon zawierającego średnio około 9% antymonu.

Dodanie antymonu do stopu powiększa mechaniczną wytrzymałość siatki i jej odporność na działanie kwasu siarkowego. Nie bez znaczenia jest również fakt, że punkt topnie-

nia tego stopu jest niższy niż punkt topnienia czystego ołowiu. Temperatura topnienia czystego ołowiu wynosi 327° C, stopu zaś ołowiu z antymonem (zawierającym 13% antymonu) — 247° C. Surowce używane do wyrobu akumulatorów wymagają prawie absolutnej czystości, ponieważ płyty akumulatora wskutek stałego działania na nie kwasu siarkowego uległyby w przeciwnym razie szybkiej korozji.

Ołów używany obecnie w przemyśle akumulatorowym zawiera 99,98% czystego metalu; 0,02% mogą stanowić zanieczyszczenia, na które składają się: żelazo, miedź, cyna, bizmut, srebro itp. Niedopuszczalna jest zawartośc metali szlachetnych, które w znacznie większym stopniu przyśpieszają korozję. Niezależnie od korozji zanieczyszczenie powoduje tzw. samowyładowanie akumulatorów zmniejszając tym samym ich pojemność.

Siatkę odlewa się w specjalnych formach, które podczas pracy są podgrzewane zależnie od warunków — gazem lub prądem elektrycznym. Należy tu zwrócić uwagę, że wykonanie formy do odlewu siatki wymaga sporo umiejętności i doświadczenia, a przede wszystkim dużej dokładności.

Odlane siatki zostają wypełnione masą przez wciśnięcie (wsmarowanie) jej ręcznie lub maszynowo. Jakkolwiek napełnianie masą jest czynnością pozornie prostą, to jednak czynność ta wymaga dość dużej dokładności, ponieważ od indywidualnego wykonania zależna jest ilość masy czynnej, która stanowi o pojemności akumulatora.

Płyta o pewnych wymiarach mieści w sobie określoną ilość masy czynnej, która praktycznie powinna być we wszystkich płytach jednakowa, gdyż w przeciwnym razie pojemność płyt różniłaby się między sobą.

Masa czynna składa się z tlenku ołowiu i rozcieńczonego kwasu siarkowego; przez zmieszanie tych składników powstaje jak gdyby ciasto, które w stanie wilgotnym zostaje wprasowane w siatkę. Wytwórnie akumulatorów produkują przeważnie tlenki ołowiu we własnym zakresie.

Początkowo do wyrobu masy używane były minia i glejta; obecnie zostały one zastąpione przez pył ołowiany. Pył ołowiany otrzymuje się przez zmielenie miękkiego ołowiu hutniczego w młynach obrotowych przy zachowaniu określonej temperatury podczas przemiału.

Po napełnieniu siatki masą czynną płyty podlegają dokładnemu wysuszeniu i następnie formacji. Formacja polega na doprowadzeniu surowej masy czynnej w płycie dodatniej i ujemnej do takiego stanu, by płyty te zanurzone w kwasie

siarkowym dawały napięcie 2 wolt. Operację tę wykonuje się w ten sposób, że surowe płyty zostają wmontowane do naczyń wypełnionych rozcieńczonym kwasem siarkowym i w zależności od ich powierzchni i grubości poddane działaniu prądu o określonym natężeniu. Wskutek elektrolizy na płycie dodatniej wytwarza się tlen, a na płycie ujemnej wodór.

W pierwszym okresie formacji siarczan ołowiu zostaje rozłożony na ołów i wolny kwas siarkowy; następnie cała masa zostaje utleniona na ciemnobrązowy dwutlenek ołowiu przez tlen wydzielony na płycie dodatniej. Na płycie ujemnej podczas formacji wydziela się wodór, który powoduje redukcję masy czynnej do czystego ołowiu w formie gąbczastej.

Wilgoć wyparowana podczas suszenia surowych płyt i rozłożenia siarczanu ołowiu w czasie formacji powoduje, że zarówno w masie płyty dodatniej jak i ujemnej powstają pory, które wynoszą do 40% objętości całej masy czynnej.

Porowatość płyt ma zasadnicze znaczenie, ponieważ płyty uzyskują przez to znacznie większą powierzchnię, tak że kwas siarkowy może przenikać w głąb masy czynnej i w ten sposób większa jej część może wziąć udział w reakcji chemicznej, jaka zachodzi podczas pracy akumulatora. Oprócz tego porowatość płyt pozwala na zmiany objętościowe zachodzące podczas pracy akumulatora. Mianowicie podczas wyładowania akumulatora masa czynna płyt zamienia się w siarczan ołowiu, który ma większą objętość niż ołów gąbczasty w płycie ujemnej lub dwutlenek ołowiu w płycie dodatniej; gdyby więc masa czynna nie posiadała por umożliwiających pomieszczenie się w niej powstającego siarczanu, musiałaby ulec rozsadzeniu, co spowodowałoby zniszczenie płyt.

Po dokonanej formacji płyty zostają wydobyte z naczyń, wymyte dokładnie z kwasu siarkowego, wysuszone i jako półfabrykat służą do wyrobu akumulatorów.

Zaledwie kilka dziesiątków lat dzieli nas od okresu, kiedy oświetlenie samochodów za pomocą lamp karbidowych zastąpione zostało przez oświetlenie elektryczne. Początkowo oświetlenie elektryczne posiadały tylko samochody osobowe, które były wówczas przedmiotem zbytku; postęp w dziedzinie techniki wprowadza zastosowanie baterii akumulatorów do wozów wszystkich typów i dziś trudno sobie wyobrazić jakikolwiek samochód bez oświetlenia elektrycznego, rozrusznika czy sygnału.

Zadaniem baterii akumulatorów w samochodzie jest:

1) uruchomienie silnika,
2) uruchomienie sygnału,
3) oświetlenie.

Zapotrzebowanie energii zużywanej przez sygnał i oświetlenie nie przekracza granic normalnej pracy baterii, jednakże uruchomienie silnika wymaga 20—30 krotnie większego jej zużycia.

Warunki, w jakich silnik należy uruchomić — a zwłaszcza pory roku, wpływają w znacznej mierze na ilość energii, którą bateria musi oddać, by silnik uruchomić.

Przytoczyć można przykład liczbowo obrazujący przeciążenie baterii: Samochód zaopatrzony w baterię akumulatorów o napięciu 6 wolt i o pojemności 75 amperogodzin (a więc praca normalna trwa 10 godz. przy prądzie rozładowania 7,5 amp.) ma być uruchomiony w sezonie zimowym po dwudniowym postoju; podczas rozruchu silnika prąd rozładowania waha się od 320—360 amp.

Przejdziemy z kolei do rozpatrzenia procesów zachodzących w baterii akumulatorów: akumulator jest przyrządem, który pozwala na pobieranie energii elektrycznej, stanowiącej równoważnik energii chemicznej powstałej przez działanie kwasu siarkowego na ołów gąbczasty w płycie ujemnej i dwutlenek ołowiu w płycie dodatniej. Innymi słowy, podczas pracy akumulatora zarówno masa płyty dodatniej jak i ujemnej wiąże się z kwasem siarkowym; w rezultacie jedno ogniwo daje napięcie 2 wolt i ilość energii elektrycznej mierzonej w amperach, odpowiadającą ilości masy czynnej, która została związana przez kwas siarkowy.

Procesy te można przedstawić za pomocą następujących równań chemicznych:

Płyta dodatnia (dwutlenkowa):

$$P_b O_2 + H_2 SO_4 + H_2 = P_b SO_4 + 2H_2 O$$

Płyta ujemna (ołowiana):

$$P_b + SO_4 = P_b SO_4$$

Odwrotne zupełnie zjawisko zachodzi podczas ładowania akumulatorów:

Płyta dodatnia:

$$P_b SO_4 + SO_4 + 2H_2 O = P_b O_2 + 2H_2 SO_4$$

Płyta ujemna:

$$P_b SO_4 + H_2 = P_b + H_2 SO_4$$

Prąd elektryczny przepływający przez akumulator powoduje rozłożenie siarczanu ołowiu ($P_b SO_4$) i doprowadza masę płyt do stanu początkowego. Po wyładowaniu więc płyty będą chemicznie jednakowe i dlatego nie będzie między nimi żadnej różnicy potencjałów. Dla ponownego użycia —

akumulator należy znowu naładować. Jak wynika z równań powyższych, podczas wyładowania na płycie dodatniej tworzy się siarczan ołowiu i woda, na płycie ujemnej zaś — tylko siarczan ołowiu; ciężar właściwy elektrolitu zmniejsza się przy tym.

Podczas ładowania zachodzi zjawisko odwrotne: siarczan ołowiu zostaje rozłożony tak, że na płycie dodatniej powstaje PbO_2, a na płycie ujemnej Pb; ciężar właściwy elektrolitu rośnie przy tym.

Jeżeli bateria akumulatorów jest prawidłowo eksploatowana (konserwowana), dla stwierdzenia stanu jej naładowania wystarczy zmierzenie ciężaru właściwego elektrolitu.

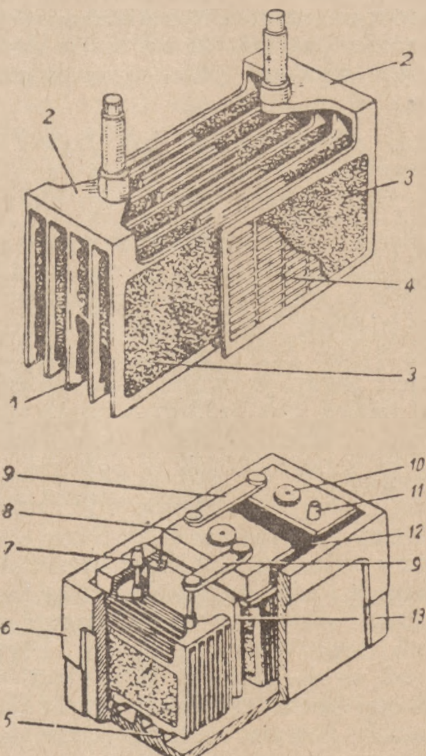
Pomiar napięcia na poszczególnych ogniwach lub całej baterii nie daje dokładnego obrazu o jej stanie naładowania: każde bowiem ogniwo w stanie spoczynku, choćby zupełnie wyładowane, posiada napięcie 2 wolt. A więc orientowanie się o stanie naładowania tylko przez pomiar napięcia (np. z braku kwasomierza) jest uwarunkowane dokonaniem tego pomiaru przy obciążeniu baterii i to prądem o natężeniu odpowiadającym przynajmniej 10-godzinnemu wyładowaniu. Należy przy tym zauważyć, że jeżeli napięcie w ogniwie spadnie w ciągu 15 minut do 1,8 wolta — baterię uważa się za całkowicie wyładowaną.

Każde ogniwo wchodzące w skład baterii składa się z kompletu płyt dodatnich i ujemnych. Poszczególne płyty w kompletach są połączone mostkiem posiadającym sworzeń do odprowadzania lub doprowadzania prądu. Płyty w zespołach oddzielone są od siebie izolacją składającą się z przepony drewnianej i falistej podziurkowanej płytki ebonitowej, która w ostatnich latach została zastąpiona płytką ze sztucznej żywicy.

Zespoły płyt dodatnich i ujemnych wsunięte jeden w drugi zostają umieszczone w naczyniach wykonanych z ebonitu i połączonych w jednolity blok. Ilość naczyń zależna jest od napięcia przewidzianego dla danej baterii. Np. akumulator 6-woltowy posiada 3 naczynia, 12-woltowy — 6 naczyń itp.

Każde naczynie zamknięte jest pokrywą posiadającą dwa otwory, przez które przechodzą sworznie biegunowe zespołów dodatnich i ujemnych, oraz trzeci otwór zamykany korkiem, który służy do dolewania i mieszania elektrolitu. Poszczególne ogniwa w baterii połączone są szeregowo za pomocą połączeń. Na biegunach baterii nalutowane są stożkowe końcówki służące do włączania baterii w obwód.

Każdą baterię przed wstawieniem do samochodu należy naładować. W tym celu należy ją napełnić elektrolitem o ciężarze właściwym 1,26 składającym się z kwasu siarkowego oraz wody destylowanej. Poziom elektrolitu musi być co najmniej o 10 mm wyższy od górnej krawędzi płyt.



Rys. 1. Bateria akumulatorów w przekroju i komplety płyt: 1—komplet płyt dodatnich, 2 — mostek kompletu, 3 — izolacja (przekładka), 4 — komplet płyt ujemnych, 5 — żebra, 6 — naczynie, 7 — końcówka biegunowa, 8 — pokrywa, 9 — połączenie ogniw, 10 — korek, 11 — końcówka biegunowa, 12 — masa uszczelniająca, 13 — przegroda naczyń

W celu naładowania baterii należy dołączyć jej biegun dodatni do dodatniego bieguna źródła prądu, biegun ujemny zaś do ujemnego bieguna źródła prądu. W obwodzie ładowania konieczny jest amperomierz, ponieważ każda bateria ma przepisany prąd ładowania, który wynosi $^1/_{10}$ jej całkowitej pojemności w amperogodzinach. A więc np. baterię o napięciu 6 wolt i pojemności 75 Agodz.— należy ładować prądem nie przekraczającym 7,5 A. Ładowanie baterii trwa od 50 do 70

godz. i zależy od okresu, w ciągu którego bateria znajdowała się w konserwacji (np. po wyjściu z fabryki).

Oznakami dostatecznego naładowania są:

1) równomierne gazowanie płyt,
2) napięcie na ogniwie 2,6—2,7 wolt,
3) ciężar właściwy elektrolitu — 1,26.

Decydującą oznaką jest ciężar właściwy elektrolitu.

Jak wspomniano poprzednio — ciężar właściwy elektrolitu rośnie w czasie ładowania. Wzrost ciężaru właściwego trwa tak długo jak długo w płytach znajduje się nierozłożony przez elektrolizę siarczan ołowiu. Stąd wniosek, że dopiero osiągnięcie ciężaru właściwego, który w końcowej fazie ładowania nie podnosi się, świadczy o tym, że bateria jest dobrze naładowana. Zaleca się robić krótkie przerwy w czasie końcowego okresu ładowania.

Z chwilą gdy napięcie na ogniwach osiągnie 2,5 wolt — ładowanie należy przerwać na 2—3 godziny, następnie znowu ładować w ciągu 2 godzin prądem o natężeniu zmniejszonym do 75%, po czym ładowanie ponownie przerwać na 1—2 godziny i wreszcie ładować w ciągu 2 godzin prądem o natężeniu zmniejszonym do 50%. Jeśli dysponuje się czasem, wskazane jest, aby po jednogodzinnej przerwie znowu ładować w ciągu godziny prądem zmniejszonym do 50%.

Zalecenie ładowania z przerwami w końcowej fazie ma swoje uzasadnienie w tym, że właściwe rozłożenie siarczanu ołowiu odbywa się bezpośrednio w masie czynnej płyt, przy czym masa ta, jak wiadomo, jest porowata i przesiąknięta kwasem; wskutek rozłożenia siarczanu ołowiu podczas ładowania — w porach masy czynnej powstaje elektrolit o większym ciężarze właściwym niż poza płytą, podczas zaś przerw w ładowaniu wskutek dyfuzji następuje wyrównanie ciężaru właściwego elektrolitu.

Oprócz tego wytwarzające się pęcherzyki tlenu na płycie dodatniej i wodoru — na płycie ujemnej hamują dopływ elektrolitu spoza płyt: podczas przerw w ładowaniu gazowanie ustaje i wskutek tego znika przyczyna hamująca wyrównywanie.

W czasie ładowania temperatura elektrolitu nie powinna przekroczyć 40° C; w wypadku wyższej temperatury należy obniżyć natężenie ładowania, a nawet całkowicie je przerwać. Przy temperaturze powyżej 40° C elektrolit zbyt intensywnie działa na płyty i zachodzi możliwość uszkodzenia ich przez rozsadzenie.

Przez ładowanie baterii oraz wskutek parowania — elektrolit traci wodę, dlatego też podczas eksploatowania baterii należy w zasadzie dolewać tylko wody destylowanej (zwłaszcza w lecie). Dolewanie elektrolitu jest konieczne tylko w wypadku, jeżeli zachodzi zupełna pewność, że został on z baterii wylany. Należy zaznaczyć, że ciężar właściwy elektrolitu dolanego musi być taki sam jak ciężar elektrolitu znajdującego się w baterii. Dolewanie kwasu do baterii powoduje wzrost ciężaru właściwego elektrolitu, który może dojść do takiego stężenia, że zostaną zagrożone płyty. Jest faktem stwierdzonym, że większe stężenie elektrolitu zapewnia baterii większą pojemność. Jednakże z właściwości tej nie należy korzystać ze względu na przedwczesne zużycie płyt.

Na zasadzie dłuższej obserwacji stwierdzono, że optimum stężenia znajduje się w granicach 1,26—1,28. Jak wspomniano wyżej — do baterii należycie napełnionej elektrolitem i naładowanej należy dolewać tylko wody destylowanej w odstępach 3—4 tygodniowych.

Termin ten zresztą nie jest ścisły, ponieważ baterie pracują w najrozmaitszych warunkach zależnych od następujących okoliczności:

a) miejsca umieszczenia baterii — np. umieszczenie pod maską, gdzie panuje wysoka temperatura, nie jest szczęśliwym rozwiązaniem;
b) pory roku — latem należy częściej dolewać wody destylowanej;
c) częstości uruchamiania silnika — częste uruchamianie przyczynia się do nadmiernego nagrzewania baterii;
d) odpowiedniej obsługi baterii — nieuzupełnianie elektrolitu wodą pociąga za sobą zmniejszenie pojemności baterii, poza tym część płyt wystająca ponad poziom elektrolitu po pewnym czasie twardnieje (siarczanuje) i staje się zupełnie bezużyteczna. Szybsze obniżenie się poziomu elektrolitu w jednym z naczyń świadczy o jego nieszczelności, co wymaga natychmiastowej reperacji lub wymiany naczynia. Wskutek braku elektrolitu ogniwo zostaje zniszczone, oprócz tego wyciekający elektrolit niszczy przedmioty oblane. (Części oblane elektrolitem należy dokładnie wymyć — najlepiej roztworem sody 5—10%, następnie opłukać czystą wodą, wytrzeć i wreszcie pomalować).

Poniższa tabela ilustruje stan naładowania baterii przy różnych ciężarach właściwych elektrolitu.

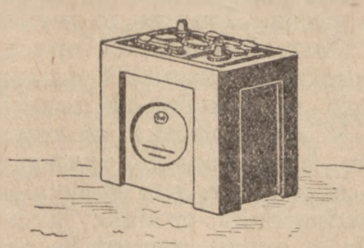
Ciężar właściwy elektrolitu:

1,26 — bateria naładowana,
1,22 — bateria wyładowana częściowo,
1,17 — bateria wyładowana w około 75%,
1,14 — bateria wyładowana zupełnie.

O ile wyładowanie częściowe można uzupełnić przez ładowanie prądnicą w czasie jazdy, to przy wyładowaniu 75% i zupełnym należy baterię z wozu wyjąć i natychmiast dokładnie naładować. Jeżeli ciężar właściwy przekracza 1,26 — należy dolać wody destylowanej.

Stałe, nadmierne grzanie się jednego z ogniw oraz większa gęstość elektrolitu tegoż ogniwa w porównaniu z elektrolitem innych ogniw — świadczy o tym, że ogniwo to posiada zwarcie wewnętrzne. W wypadku takim należy baterię oddać w ręce fachowca celem naprawy, w przeciwnym bowiem razie cała bateria może ulec zniszczeniu.

Jeżeli kilkakrotne pomiary gęstości elektrolitu wykazują, że bateria jest tylko częściowo naładowana, to należy bezwzględnie zwrócić baczną uwagę na prądnicę, która posiada jakiś defekt i ładuje niedostatecznie, baterię zaś należy wyjąć z wozu i dokładnie naładować.



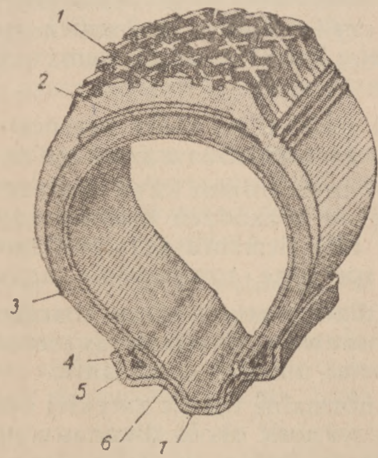
Inż. M. MUZALEWSKI
Szef produkcji Państwowej Fabryki opon „Stomil".

Opony polskiej produkcji, ich eksploatacja i konserwacja

Na samym wstępie muszę zaznaczyć, że prawie niemożliwe jest przytoczenie jakichkolwiek danych na temat nowoczesnej produkcji opon za granicą. Składa się na to kilka przyczyn, z których najgłówniejszą jest brak jakiejkolwiek literatury zagranicznej traktującej o produkcji opon.

Dotychczasowa praca konstrukcyjna jak i produkcja odbywa się w fabryce „Stomil" na podstawie systemów i doświadczeń z lat poprzedzających ostatnią wojnę oraz na podstawie wzorów i metod częściowo pozostawionych przez okupanta. Trzeba również zaznaczyć, że materiał teoretyczny jak i siły techniczne z dziedziny fabrykacji opon zostały wybitnie wyniszczone w czasie wojny. Drugą z ważnych przyczyn niedorównania jakością opon powojennych oponom przedwojennym jest zniszczenie przemysłu polskiego przez okupanta, co w konsekwencji pociąga za sobą trudności w dostawie środków chemicznych, a mianowicie tak zwanych przyspieszaczy — siarki, tlenku, cynku, kredy, sadzy gazowej i wielu innych. Trudności powiększają się przez niemożliwość dostaw niektórych środków potrzebnych w większym stopniu obecnie niż przed wojną. Tłumaczy się to tym, że podstawowym surowcem jest kauczuk syntetyczny a nie naturalny jak przed wojną. Zmusza to wydział chemiczny do wyszukiwania i tworzenia coraz to innych kombinacji mieszanek z uwzględnieniem chemikalii doraźnie dostarczanych w celu otrzymania produktów zbliżonych jakościowo do przedwojennych. Wielką bolączką jest również niski gatunek obecnych kordów bawełnianych używanych do budowy osnowy opony, co również jest spowodowane, jak wyżej wspomniałem, trudnościami produkcyjnymi i surowcowymi naszego przemysłu a przede wszystkim przemysłu włókienniczego.

Po wyjaśnieniu głównych trudności, z którymi walczy krajowy przemysł produkcji opon, opiszę pokrótce ich konstrukcję.



Rys. 1. Przekrój opony i dętki: 1 bieżnik (protektor), 2 — guma zderzakowa (poduszka bieżnika), 3 — osnowa opony, 4 — stopka (skrzydełko), 5 — pierścień z drutów stalowych, 6 — dętka, 7 — obręcz

Opona składa się z osnowy złożonej z kilku warstw kordu bawełnianego względnie kordu ze sztucznego jedwabiu (którego zastosowanie zapoczątkowano przed wojną w Stanach Zjednoczonych) przesyconego gumą. Warstwy kordu są oddzielone od siebie cienkimi warstwami gumy uprzednio nagumowanej na kord na kalandrze.

W części, którą opona spoczywa na obręczy koła, tzn. w stopce popularnie zwanej skrzydełkiem, jest umieszczony pierścień z drutów stalowych o ustalonej długości obwodu. Pierścień ten jest ogumowany i jako element nierozciągliwy przeciwdziała powiększaniu się średnicy stopki pod wpływem nacisku powietrza i tym samym chroni oponę przed spadnięciem z obręczy.

Połączenie pomiędzy osnową a bieżnikiem, popularnie zwanym protektorem, stanowi warstwa gumy zderzakowej zwanej poduszką bieżnika. Poduszka ta dzięki dużej elastyczności łagodzi twardość uderzeń przenoszonych z bieżnika na osnowę, a powstających podczas toczenia się opony po nierównej drodze.

W ten sposób warstwa tej gumy ma zapobiegać tzw. odparzaniu się bieżnika od osnowy.

Bieżnik, czyli tak zwany protektor, jako część opony będącej w bezpośrednim zetknięciu z jezdnią, wykonany jest z gumy wysoko odpornej na wszelkie uszkodzenia mechaniczne, a więc w pierwszym rzędzie na rozerwanie i starcie.

Boki opony, czyli osnowy, są również chronione warstwą gumy bieżnikowej. Rozróżniamy zatem w oponie dwa elementy zasadnicze:

1. osnowę, czyli szkielet, na który przenosi się działanie nacisku sprężonego powietrza zawartego w dętce;
2. bieżnik zwany protektorem, czyli elastyczny pancerz chroniący osnowę od uszkodzeń mechanicznych i spełniający równocześnie rolę elementu przeciwślizgowego, ponieważ posiada on specjalne rowkowanie nazywane deseniem.

Poddając analizie warunki oraz charakter pracy opony stwierdzamy, że osnowa opony podczas toczenia się pod obciążeniem musi sprostać niemałemu zadaniu.

Już bowiem normalne ugięcie zwykłej opony podczas postoju wozu może wynosić około dwunastu procent wysokości przekroju. Opona zaś będąca w ruchu ulega podczas każdego obrotu koła, na całym swym obwodzie, w poszczególnych płaszczyznach przekroju kolejnym ugięciom, których wielkość zwłaszcza na drodze nierównej i wyboistej wielokrotnie przewyższa ugięcie opony w stanie spoczynku. Poza tym opony umieszczone na kołach napędowych pojazdu przenieść muszą moment obrotowy, wskutek czego występują w tych oponach dodatkowe deformacje, naprężenia i ugięcia pod wpływem sił działających w płaszczyźnie opon stycznie do ich obwodu.

Jeżeli więc weźmiemy pod uwagę, że uprzednio wymienione wielorakie obciążenia i ugięcia opona musi znieść dziesiątki milionów razy, daje to nam pojęcie o ciężkich warunkach jej pracy. Uzyskanie przez nowoczesne opony wysokiego kilometrażu, pomimo trudnych warunków ich pracy, stało się możliwe głównie dzięki zastosowaniu do fabrykacji opon tak zwanego kordu zamiast płótna krzyżowego oraz dzięki postępowi w dziedzinie techniki mieszanek gumowych.

Do budowy opon używano dawniej normalnego płótna z nitek krzyżujących się pod kątem prostym. Podczas uginania się opony wykonanej z takiego płótna, nitki każdej warstwy silnie napięte pod wpływem nacisku powietrza ulegały w czasie pracy bardzo szybkiemu wzajemnemu przecieraniu się w miejscach skrzyżowań; wywiązująca się przy tym duża ilość ciepła działała ujemnie na gumę, co także przyśpieszało zniszczenie opony.

Wobec tego skierowano doświadczenia z płótnem w kierunku zastosowania zamiast krzyżówki tzw. kordu, który posiada osnowę, czyli główne nitki uszeregowane tylko w jednym kierunku. Aby zaś nitki podczas produkowania kordu trzymały się razem, przeplatane są w pewnych odstępach tzw. wątkiem stanowiącym bardzo cienkie nitki. Wytrzymałość wątka jest tak mała, że ustępuje on łatwo pod wpływem naprężeń wywartych przez osnowę kordu podczas nadęcia i pracy opony.

Jak z tego wynika, kord w odróżnieniu od płótna krzyżowego posiada praktyczną wytrzymałość tylko w kierunku osnowy, a więc nitki jednej warstwy kordu przebiegać muszą w stosunku do nitek drugiej warstwy — pod kątem prostym.

Drugim ważnym materiałem wchodzącym w skład opony jest kauczuk naturalny (produkt zagraniczny), zastępowany w ostatnich latach wojny względnie uzupełniany przez kauczuk sztuczny tzw. syntetyczny, którego gatunek jest zależny od surowca użytego do produkcji (np. buna, kor itp.).

Surowy kauczuk w zasadzie nie nadaje się do bezpośredniego użytku przy produkcji opon, ponieważ rozpuszcza się w benzynie i innych węglowodorach, zmienia elastyczność pod wpływem temperatury (poniżej zera staje się bardzo twardy, powyżej zera — miękki) oraz posiada mała wytrzymałość na rozerwanie i niską odporność na ścieranie. Polepszenie tych właściwości uzyskuje się przez specjalny proces przeróbki i zmieszanie kauczuku ze specjalnymi produktami chemicznymi oraz ogrzanie powstałej mieszaniny do odpowiedniej temperatury.

Surowy kauczuk zostaje poddany silnemu ugniataniu między dwoma walcami o różnej prędkości obwodowej. Pod wpływem rozrywającego i jednocześnie ugniatającego działania walców oraz powstałego przy tym ciepła, kauczuk przechodzi w stan plastyczny, który pozwala podczas dalszego procesu walcowania dodawać kolejno poszczególne chemikalia.

W ten sposób otrzymujemy miękką i plastyczną masę zwaną mieszanką gumową, która jest jednym z produktów służących do wyrobu opon. Skład chemiczny takiej mieszanki jest różny, w zależności od jej przeznaczenia.

Mieszankę tę poddaje się działaniu odpowiedniej temperatury (około 130° C) przez co następuje związanie drobin kauczuku z drobinami siarki oraz cały szereg mniej lub więcej zawiłych procesów chemicznych i fizycznych zachodzących między resztą składników mieszanki.

Po tym procesie zwanym wulkanizacją otrzymujemy gumę o nadzwyczaj cennych właściwościach, odpowiadających w zupełności warunkom ciężkiej pracy opon.

Dzięki tym procesom guma stała się nierozpuszczalna w benzynie i innych węglowodorach, zachowując jednakową elastyczność przy wszystkich temperaturach; jej wytrzymałość na rozerwanie i odporność na ścieranie rośnie do bardzo wysokich granic w stosunku do nieprzerobionego kauczuku.

Wytrzymałość na rozerwanie kauczuku nieprzerobionego wynosi około 30 kg/cm^2, podczas gdy wytrzymałość gumy zwulkanizowanej, zawierającej tlenek cynku oraz sadzę i używanej do wyrobu bieżnika — wynosi około 340 kg/cm^2.

Badania naukowe wykazały, że tak duży wzrost odporności na ścieranie i zwiększenie wytrzymałości można uzyskać przez dodanie do kauczuku nie tylko siarki i innych produktów chemicznych, ale również jakiegokolwiek ciała stałego, którego cząsteczki posiadają następujące właściwości: jak najmniejsze wymiary, kulistą powierzchnię i dużą przyczepność do kauczuku. Ciałem takim jest wyżej wspomniana sadza gazowa. Sadza dodana do kauczuku wywołuje w jego masie zjawisko wzrostu sił międzycząsteczkowych, ponieważ siła wzajemnego przyciągania między cząsteczkami sadzy i kauczuku jest znacznie większa aniżeli kohezja, tzn. siła przyciągania wzajemnego między cząsteczkami samego kauczuku.

W dalszym ciągu przejdę do opisu procesu fabrykacji opon.

W zasadzie budowa osnowy opony polega na kolejnym układaniu pasów gumowanego kordu na płaskim bębnie konfekcyjnym i następnie na odpowiednim zaginaniu brzegów tych pasów. Bęben jest umieszczony na poziomej osi. Długość pasów kordu oblicza się według długości obwodu całej opony. Szerokość pasów odpowiada długości obwodu przekroju opony z pewnym dodatkiem na odpowiedni zakład wokoło drutówki stopki. Pasy kordu muszą być tak układane, aby kierunki nitek obu warstw na siebie nakładanych tworzyły kąt prosty. Aby poszczególne warstwy kordu gumowanego ściśle do siebie przylegały i nie zawierały pęcherzy powietrza, roluje się je specjalnymi narzędziami. Po nałożeniu odpowiedniej ilości płócien zakłada się pierścień z drutów stalowych, tzw. drutówkę, o ustalonej ilości drutów dla poszczególnych wymiarów opon. Drutówka jest ogumowana i owinięta odpowiednim paskiem gumowanego kordu z wkładką gumową wypełniającą powstałą lukę pomiędzy paskiem i drutówką. Pierwsze warstwy kordu zagina się wokoło drutówki, po czym nakłada się jego dalsze warstwy. Po zawinięciu (w odwrotnym kie-

runku) płócien wokoło drutówki nakłada się na skrzydło opony pierwszy i drugi pasek ochronny z gumowanego płótna krzyżowego.

Po tej czynności nakłada się przygotowaną gumę podbieżnikową, tzw. zderzakową o odpowiednim przekroju. Następnie nakłada się pas gumy bieżnikowej również o odpowiednim przekroju i szerokości pokrywającej boki opony aż do skrzydełek; zwraca się przy tym specjalną uwagę, aby między warstwami kordu, gumą zderzakową a bieżnikiem nie pozostały pęcherze powietrza. Pęcherze te usuwa się przez przebicie gumy iglicą i dobre zrolowanie, tak aby bieżnik dokładnie przylegał całą powierzchnią do poprzednich warstw. Po wykonaniu tych czynności — oponę zdejmuje się z bębna i wykańcza przez zagięcie końcowych brzegów ostatnich warstw kordu wokoło drutówki jak też pasków ochronnych.

Tak skonfekcjonowana opona przedstawia kształtem swoim cylinder (kształt zbliżony do końcowego wyglądu opony uzyskuje się przez ekspandrowanie, tzn. w sposób mechaniczny). Do skonfekcjonowanej opony zakłada się rodzaj grubościennej dętki zwanej wężem wulkanizacyjnym i za pomocą sprężonego powietrza wypęcza się ją. Przez wypęczenie uzyskuje się odpowiednie naciągnięcie względnie naprężenie nitek kordu, przy czym wąż wulkanizacyjny pozostaje wewnątrz. Tak przygotowaną oponę umieszcza się w formie wulkanizacyjnej i zamyka się ściśle ze wszystkich stron.

Wulkanizowanie opon odbywa się w prasach względnie kotłach wulkanizacyjnych. Do węża wulkanizacyjnego przez specjalny zawór doprowadza się wodę pod ciśnieniem około 20 atm. i przy temperaturze około 150° C. Formę posiadającą podwójne ściany ogrzewa się parą o takiej samej temperaturze.

Ciśnienie wody wprowadzonej do węża wulkanizacyjnego powoduje rozdęcie opony do granicy ustalonej kształtem formy, przy czym nitki kordu w poszczególnych warstwach ulegają naprężeniom i wzajemnym przesunięciom w otaczającej je warstwie gumy niezwulkanizowanej aż do wyrównania tych naprężeń.

Wymiary zewnętrzne niezwulkanizowanej opony są tak dobrane, że w chwili gdy opona rozprężona przez wąż wulkanizacyjny wypełnia formę — naprężenia we wszystkich warstwach kordu są równe, co zapewnia harmonijne współdziałanie wszystkich nitek podczas późniejszej pracy opony.

Plastyczna masa bieżnika pod wpływem nacisku wewnętrznego, pochodzącego z węża wulkanizacyjnego, wypełnia deseń bieżnika, napis, cyfry i wszystkie inne szczegóły, jakie

posiada forma w postaci zagłębień i wypukłości. Podczas ogrzewania — opona przechodzi proces wulkanizacji, który trwa zależnie od grubości ścian opony 35 do 220 minut, a czasem nawet dłużej.

Po ukończeniu wulkanizacji, otwarciu formy i wyjęciu opony — wyciąga się mechanicznie wąż wulkanizacyjny, który zostaje użyty do wykonania następnej opony. Wąż taki może być użyty kilkadziesiąt razy. Sama opona przechodzi kontrolę techniczną, po czym jest przekazywana do magazynu.

Opona wymaga odpowiedniej eksploatacji. Podaję poniżej najważniejsze momenty, których nieprzestrzeganie skraca w dużym stopniu czas użytkowania opony:

1. Pierwszym i zasadniczym warunkiem zachowania opony w stanie możliwie zbliżonym do teoretycznych założeń jest bezwzględne przestrzeganie odpowiedniego ciśnienia zgodnego z przepisami fabrycznymi.

   Nieprzestrzeganie tego warunku stwarza możliwości niszczenia osnowy przez nadmierne rozciąganie nitek i nierównomierne naprężenia w poszczególnych warstwach kordu. Poza tym opona niedostatecznie napompowana łatwiej chwyta gwoździe, które dostają się do dętki przez miękki i cieńszy bok opony.

2. Ten sam ujemny skutek, jednakże w większym jeszcze stopniu, nastąpi przy przeciążeniu opony.

   Opona taka załamuje się, nitki tkaniny zrywają się kolejno, co powoduje coraz to szybsze niszczenie i zrywanie dalszych nitek. A więc każde przeciążenie tak stałe jak i przejściowe jest bardzo szkodliwe dla opony. Toteż należy bacznie czuwać, aby opona miała przepisowe ciśnienie jak i obciążenie.

   Obciążenie faktyczne składa się z sumy ciężarów samochodu, pasażerów oraz ładunku, przy tym $^1/_3$ obciążenia przypada na oś przednią, $^2/_3$ zaś na oś tylną.

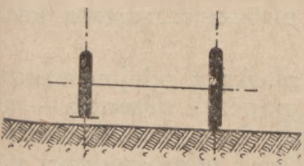
3. Trzecim czynnikiem w wysokim stopniu wpływającym na wytrzymałość opony są drobne uszkodzenia zewnętrzne, przez które bawełniane nitki kordu wchłaniają wilgoć, różne smary, oleje, benzynę itp., co w konsekwencji powoduje gnicie czy rozkład osnowy, a tym samym zmniejszenie wytrzymałości opony aż do jej przedwczesnego zniszczenia. Należy więc po stwierdzeniu takiego uszkodzenia naprawić je przez zwulkanizowanie.

4. Dalszym warunkiem dobrej pracy i trwałości opony jest przestrzeganie stosowania przepisowej obręczy do poszczególnych wymiarów opon.

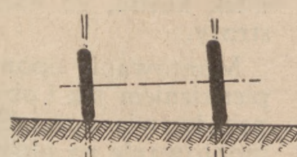
Należy więc przed zmontowaniem opony dokonać pomiaru obręczy, tzn. jej średnicy, najlepiej przez pomiar obwodu podstawowej części obręczy oraz jej wnęki.

Warunkiem zasadniczym jest, aby właśnie średnica obręczy odpowiadała ściśle średnicy opony u podstawy stopki, natomiast szerokość wnęki może się różnić maksymalnie o jeden numer obręczy przynależnej do danej opony.

5. Niemały wpływ na wytrzymałość opony wywiera także stan obręczy: pogięcie, rdza i garby niszczą stopki opony. Opony uszkodzone w partii stopowej nie nadają się do naprawy i stanowią poważne niebezpieczeństwo w czasie jazdy. Należy więc regularnie sprawdzać stan obręczy, dokładnie czyścić ją przed montażem, rdzę usuwać szczotką drucianą, po czym miejsca te lekko posmarować gliceryną. Poza tym trzeba dokładnie sprawdzić stan obręczy w miejscach styku ze stopką opony; wszelkie guzy, wygarbienia czy też wygięcia usunąć. O ile z jakichkolwiek przyczyn uszkodzeń tych usunąć nie można—trzeba wziąć do użytku nową obręcz, a w wypadku częściowego usunięcia guzów czy wypukłości należy po przejechaniu 2 000—3 000 km oponę przesunąć na obręczy najmniej o 45°, a to w tym celu, aby jedno i to samo miejsce stopki nie było niszczone czy też nadwyrężone.
6. Do szkodliwych czynników musimy bezwzględnie zaliczyć także fałszywe ustawienie kół, za duży skos, nieodpowiedni rozstaw, wichrowatość lub bicie kół, w wypadku gdy obręcz jest osadzona krzywo lub mimośrodowo w stosunku do osi. Szkodliwe także jest montowanie na jednej osi opon różnych wymiarów, ponieważ powoduje to krzywe ustawienie wozu i nienormalne zużycie opon przez skrzywienie płaszczyzny biegowej opony w stosunku do powierzchni jezdni (rys. 2 i 3).



Rys. 2. Nieprawidłowe montowanie różnych opon na koła jednej osi



Rys. 3. Oś, której koła mają niejednakową średnicę (wóz stoi krzywo)

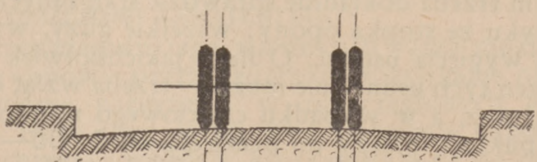
Nie jest także wskazane montowanie na wspólnej osi opony nowej z oponą znacznie zużytą jak również opon

o jednakowym wymiarze nominalnym, lecz różnych marek, ponieważ ich zewnętrzne średnice często różnią się między sobą, co ma taki sam wpływ na oponę jak już wyżej podano.

Powinno się więc na jedną oś montować opony o możliwie jednakowej średnicy.

Przy samochodach o kołach bliźniaczych należy bezwzględnie pamiętać, że opona o zdartym bieżniku nie powinna pracować w parze z oponą nową, ponieważ następowałoby przeciążenie tej ostatniej.

Ze względu na profil jezdni należy stosować przy kołach bliźniaczych pewne różnice ciśnień, a mianowicie: ciśnienie w oponach zewnętrznych powinno być o $\frac{1}{4}$—$\frac{1}{2}$ atm. wyższe od ciśnienia w oponach wewnętrznych (rys. 4).



Rys. 4. Ciśnienie w oponach zewnętrznych powinno być o ¼ — ½ atm. wyższe od ciśnienia w oponach wewnętrznych

7. Nie mniej ważnym czynnikiem wpływającym na długotrwałość opony jest jej prawidłowe montowanie na obręcz. Stosowanie nieodpowiednich narzędzi do montażu może spowodować uszkodzenie, a nawet zniszczenie stopki opony, a więc zerwanie drutówki, zerwanie względnie zgięcie warstwy gumy ochronnej i krzyżówki otaczającej drutówkę. Przez uszkodzone miejsce przenika wilgoć, która może spowodować przerdzewienie drutówki i niszczenie nitek kordu, co naraża na stałe niebezpieczeństwo katastrofy.

Montowanie opony na obręcz płaską z odejmowanym pierścieniem jak i obręcz płaską w poprzek przeciętą — nie przedstawia specjalnych trudności, lecz nieodpowiednie montowanie na obręcz wgłębioną jak i mimośrodową powoduje dużo wypadków uszkodzenia opon.

Należy więc zachować następujące warunki ostrożności przy montowaniu opon na wyżej wymienione obręcze:

a) Stopki opony należy odpowiednio zasunąć we wgłębienia obręczy, następnie z zachowaniem pewnych

ostrożności podważyć przeciwległy brzeg stopki przez obrzeże obręczy, po czym opona sama bez większego wysiłku ułoży się na obręczy prawidłowo.

b) Przy obręczy mimośrodowej należy założyć stopkę opony w obręcz o najgłębszym wgłębieniu mimośrodowym i następnie ostrożnie podważyć przeciwległy brzeg stopki przez obrzeże obręczy.

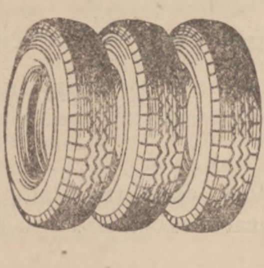
Odwrotne montowanie powoduje nadwyrężenie drutówki aż do ewentualnego zerwania jej i pozrywania pasków ochronnych. Zakładanie dętki powinno się odbywać w stanie lekko napompowanym, przy czym dobrze jest wnętrze opony jak też i dętkę z lekka posypać talkiem.

Po przepisowym namontowaniu dętkę należy napompować do ciśnienia około ½ atm. Pod wpływem ciśnienia opona układa się odpowiednio w obręczy przyciskając stopki do obrzeży obręczy; dla kontroli sprawdza się, czy odstępy od brzegu bieżnika do obrzeża obręczy są równe.

Dla łatwiejszego zorientowania się większość opon jest zaopatrzona w linie wskaźnikowe biegnące powyżej stopki wzdłuż całego obwodu.

Dopiero po upewnieniu się, że opona jest należycie namontowana — pompuje się ją do wymaganego ciśnienia.

Wszystkie wyżej wymienione warunki, dotyczące montażu jak i przestrzegania odpowiedniej konserwacji opony, wpływają poważnie na przedłużenie okresu jej przydatności. Należy jeszcze wspomnieć, że gwałtowne ruszanie z miejsca, zbyt częste i silne hamowanie, przejeżdżanie z dużą szybkością przez krawężniki i wystające kamienie czy też szyny kolejowe i zwrotnice torów tramwajowych prowadzą do pękania nitek kordu w osnowie, a tym samym do skrócenia czasu użytkowania opony.



Kpt. inż. J. KEMPIŃSKI

Przyczepy samochodowe w Związku Radzieckim

Wielkie korzyści płynące z użycia przyczep samochodowych potwierdziła praktycznie masowa ich eksploatacja i cały szereg specjalnie przeprowadzonych prób.

Decyzja przystąpienia do produkcji przyczep samochodowych zapadła w Związku Radzieckim w 1937 r. Produkcja ich stale wzrastała i w roku 1940 osiągnęła ilość 42.205 sztuk, licząc w tym przyczepy jedno- i dwuosiowe oraz półprzyczepy.

W latach wojny produkcja przyczep gwałtownie skurczyła się, ponieważ fabryki znajdujące się na terenach czasowo okupowanych przez Niemców zostały doszczętnie zburzone.

Po wojnie powstały nowe zakłady, które produkują trzy typy przyczep (jednoosiowe „1—PD — 1,5", „1—AP — 3" oraz dwuosiowe „YA—AP—3") zamiast 11 wypuszczonych przed wojną. Jednakże konstrukcje tych przyczep są przestarzałe i nie odpowiadają współczesnym warunkom eksploatacyjnym.

1 sierpnia 1946 r. zatwierdzono w Związku Radzieckim projekt nowych typów przyczep samochodowych, posiadających charakterystyki odpowiadające współczesnym wymaganiom i o nośności w granicach od 350 kg do 75 ton.

W chwili obecnej przed przemysłem radzieckim stoi pilne zadanie natychmiastowego rozpoczęcia produkcji nowoczesnych przyczep.

Tabor samochodów eksploatowanych w Związku Radzieckim składa się zasadniczo z następujących typów: „GAZ-

AA (MM)", „ZIS-5" i „JAZ-6". Ostatnio zostały również rzucone na rynek samochodowy „GAZ-51", w najbliższym zaś czasie przewiduje się wypuszczenie typów „ZIS-150" i „JAZ-200".

Samochód „GAZ-AA" jako ciągnik w najszerszym tego słowa znaczeniu zawiódł pokładane w nim nadzieje. Jednakże, jak praktyka wykazała, w dobrych warunkach drogowych może on być użyty do holowania przyczep z ładunkiem nie przekraczającym 1,5 t.

W ten sposób park samochodów ciężarowych, które mogą być użyte do holowania, składa się z niewielkiej ilości typów, co znacznie ułatwia wybranie odpowiednich typów przyczep, ich skonstruowanie i przygotowanie produkcji.

Wszystkie wyżej wymienione typy samochodów mają zwykłe (nie skrócone) rozstawienie osi i są przystosowane tylko do holowania przyczep. Okoliczność ta zwęża wybitnie możliwości zastosowania wymienionych samochodów w charakterze ciągników, a przede wszystkim uniemożliwia użycie ich do holowania półprzyczep. Brak samochodów-ciągników o skróconym rozstawieniu osi wpłynął ujemnie na rozwój półprzyczep, których użycie jest nieraz znacznie wydajniejsze niż — przyczep.

Przewaga półprzyczep nad zwykłymi przyczepami jest wielka, a składają się na nią następujące okoliczności:

— mniejsza długość i ciężar całego zestawu;

— mniejszy promień skrętu, a co za tym idzie — większa zwrotność;

— koszt własny produkcji przy jednakowej nośności jest mniejszy;

Charakterystycznym tego dowodem jest fakt, że w Stanach Zjednoczonych A. P. ilość półprzyczep będących w eksploatacji jest znacznie większa niż ilość przyczep; np. w 1945 r. znajdowało się tam w eksploatacji 138,816 półprzyczep i tylko 30,417 przyczep.

Zanim przejdziemy do szczegółowego rozpatrzenia typów przyczep i półprzyczep, które będą produkowane w Związku Radzieckim w ciągu najbliższych lat, należy zapoznać się z ich techniczną charakterystyką zestawioną w poniższej tabeli:

Tabela

PRZYCZEPY UŁOŻONE WEDŁUG TYPÓW HOLUJĄCYCH SAMOCHODÓW I ICH KRÓTKA CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA

Marka holującego samochodu	Marka przyczepy	Ciężar własny w kg	Typ osi	Rozmiary opon w calach	Rozstaw kół	Rozstaw osi pętli zaczepu od osi bieżnej przyczepy w mm (minimum)	Proponowane rozmiary nadwozia ogólnego przeznaczenia (długość x szerokość x wysokość) w mm	Układ hamulcowy	Piasty kół	Typ zawieszenia resorów
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
GAZ-67	1-P-O, 85*	200	O kołach pojedynczych	6,50x16	1350	1350	Nadwozie specjalne	Próżniowy	Oryginalne albo GAZ-M-11	Tylne resory GAZ-67
GAZ-AA	1-P-O, 75	450	To samo	6,50x20	1420	1850	To samo	Próżniowy	Kół przednich GAZ-51	Przednie resory GAZ-51
GAZ-AA	1-P-1	650	To samo	7,50x20	1600	2000	2000x1870x500	To samo	To samo	To samo
GAZ-51 ZIS-5	1-P2	1250	O kołach bliźniaczych	7,50x20	1650	2600	2800x2000x500	To samo	Kół tylnych GAZ-51	Tylne resory ze wspornikami GAZ-51
To samo	2-P-2	1500	O kołach pojedynczych	7,50x20	1600	1800	3100x2000x500	To samo	Kół przednich GAZ-51	Tylne resory GAZ-51
To samo	1-PP-4	1900	O kołach bliźniaczych	7,50x20	1650	2300**	4000x2000x600 („przewisanie" skrzyni za oś 1250 mm)	To samo	Kół tylnych GAZ-51	Tylne resory ze wspornikami GAZ-51

To samo	*1–PR–1,5*	*750*	*O kołach pojedynczych*	*7,50x20*	*1600*	2200	Odległość między kozłami – 1800 mm	Bez hamulców	Specjalne	Tylne resory GAZ–51
To samo	1–PR–3	1000	O kołach bliźniaczych	7,50x20	1650	2800	To samo	To samo	Kół tylnych GAZ–51	Tylne resory ze wspornikami GAZ–51
ZIS–150 ZIS–151	2–P–4	2000	O kołach pojedynczych	9x20	1750	2500	4000x2250x600	Pneumatyczny	Specjalne	Tylne resory ZIS–150
To samo	1–PP–7	2500	O kołach bliźniaczych	9x20	1750	3500**	5200x2250x700	To samo	Kół tylnych ZIS–150	Tylne resory ze wspornikami ZIS–150
To samo	1–PR–5	1250	To samo	9x20	1750	3500	Odległość między kozłami – 2000 mm	To samo	To samo	To samo
ZIS–150 i ZIS–151	2–PR–10	2500	O kołach bliźniaczych	9x20	1750	5400	Odległość między kozłami – 2000 mm	Pneumatyczny	Kół tylnych ZIS–150	Specjalny
JAZ–200	2–P–6	3000	O kołach pojedynczych	12x20	1950	3000	4500x2500x600	Pneumatyczne	Specjalne	Resory specjalne z poślizgiem tylnych końców
To samo	1–PR–7,5	2000	O kołach bliźniaczych	12x20	1950	5800	Odległość między kozłami 2300 mm	Pneumatyczny	Kół tylnych JAZ–200	Tylne resory ze wspornikami JAZ–200
To samo	1–PP–10	3000	To samo	12x20	1950	5000**	6500x2500x800 („przewisanie" skrzyni za oś – 1075 mm)	To samo	To samo	To samo

Tabela

PRZYCZEPY UŁOŻONE WEDŁUG TYPÓW HOLUJĄCYCH SAMOCHODÓW I ICH KRÓTKA CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA

Marka holującego samochodu	Marka przyczepy	Ciężar własny w kg	Typ osi	Rozmiary opon w calach	Rozstaw kół	Rozstaw osi pętli zaczepu od osi bieżnej przyczepy w mm (minimum)	Proponowane rozmiary nadwozia ogólnego przeznaczenia (długość x szerokość x wysokość) w mm	Układ hamulcowy	Piasty kół	Typ zawieszenia resorów
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
JAZ–210	3–P–10	5000	O kołach pojedynczych	12x20	1950	4500****	7000x2500x800 („przewisanie" skrzyni za oś – 2000 mm)	To samo	Specjalne, unifikowane z „2–P–6"	Tylne resory specjalne Przednie unifikowane z „2–P–6"
To samo	2–PP–20	4000	O kołach bliźniaczych	12x20	1950	8700***	10400x2500x1000	To samo	Kół tylnych JAZ–200	Wózki dwuosiowe ze specjalnymi resorami
To samo	2–PR–15	4000	To samo	12x20	1950	10800	Odległość między kozłami – 2300 mm	To samo	To samo	To samo

*) Pierwsza cyfra w nazwie przyczepy oznacza ilość osi; litery określają typ przyczepy (P—przyczepa, PP—półprzyczepa, PR — przyczepa rozsuwalna), następna cyfra — nośność w tonach.

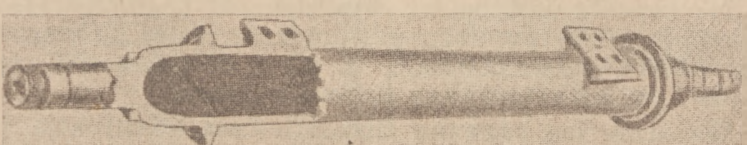
**) W wypadku jednoosiowych półprzyczep — rozstaw osi oznacza odległość pomiędzy osią półprzyczepy i osią urządzenia siodłowego.

Porównanie danych zawartych w tabeli z wymaganiami stawianymi przez warunki współczesnej eksploatacji pozwoliło zdecydować, które właściwie przyczepy powinny być produkowane w pierwszej kolejności. Przyczepami takimi są bezwątpienia: „1-P-1", „1-P-2", „2-P-2", „2-P-4", „2-P-6", „1-PR-1,5", „1-PR-3", „1-PR-5" i „2-PR-10". Półprzyczepy wszystkich typów należy odnieść do dalszej kolejności nie bacząc na wszystkie ich zalety.

Przyczepy jednoosiowe

Jednoosiowe przyczepy „1-P-1" i „1-P-2" są przeznaczone do eksploatowania z samochodami „GAZ-51" i „ZIS-5", przy czym odpowiednio do wymagań stawianych przez warunki eksploatacji powinny one być zaopatrzone w nadwozia przystosowane do różnorodnych ładunków.

Urządzenie dyszlowe (przyczepne), jak zwykle w takich konstrukcjach, jest sztywne i wykonane jako jedna całość z ramą. Podłużnice ramy są prasowane, a w niektórych seriach ciągnione. Belka osi posiada przekrój okrągły albo kwadratowy. Przewiduje się również zastosowanie osi wykonanej z rury z podsadzanymi albo przyspawanymi końcami (rys. 1).



Rys. 1. Oś rurowa

Mocowanie resorów w zależności od obciążenia osi może być wykonane w sposób analogiczny do mocowania stosowanego w samochodzie „GAZ-51". Według wstępnych obliczeń w przyczepie „1-P-1" resory zasadnicze mogą być użyte bez resorów pomocniczych (wsporników); w „1-P-2" wsporniki muszą być bezwzględnie zastosowane.

W przyczepach tych mogą być również użyte koła, bębny i szczęki hamulcowe (po wprowadzeniu niewielkich zmian) tegoż samochodu „GAZ-51".

Zamierza się stosować hamulec próżniowy jako najprostszy w urządzeniu i obsłudze i jako pewniejszy w działaniu niż hamulec elektryczny. Jednakże sprawa ta nie jest jeszcze przesądzona, ponieważ ostatnio zwraca się również uwagę na sprawność hamulców elektrycznych, znajdujących coraz szersze zastosowanie w Stanach Zjednoczonych A.P.

Przyczepy rozsuwalne

Przyczepy rozsuwalne „1-PR-1,5", „1-PR-3", „1-PR-5" i „2-PR-10" są przeznaczone do przewożenia długowymiarowych ładunków i wszystkie, z wyjątkiem ostatniej, posiadają konstrukcję jednoosiową.

Ten typ przyczep znalazł najszersze zastosowanie w eksploatacji, przy tym konstrukcja jego jest tak prosta, że może on być całkowicie wykonany w warunkach garażowych przy umiejętnym wykorzystaniu odpowiednich części i zespołów samochodowych.

Należy zaznaczyć, że konstrukcja ramy i urządzenia dyszlowego przyczep rozsuwalnych znajdujących się obecnie w eksploatacji jest do pewnego stopnia nieracjonalna, wskutek czego ciężar przyczep jest nieproporcjonalnie wielki.

Przyczepa rozsuwalna z poprzecznymi resorami, której schemat konstrukcyjny jest przedstawiony na rys. 2, wady tej nie posiada. Przyczepa ta jest właściwie pozbawiona ramy i jak widać z rysunku zastosowanie jej wcale nie jest konieczne (przyczepy rozsuwalne zwykłej konstrukcji posiadają ramę, która staje się niezbędną tylko wskutek podłużnego ustawienia resorów).

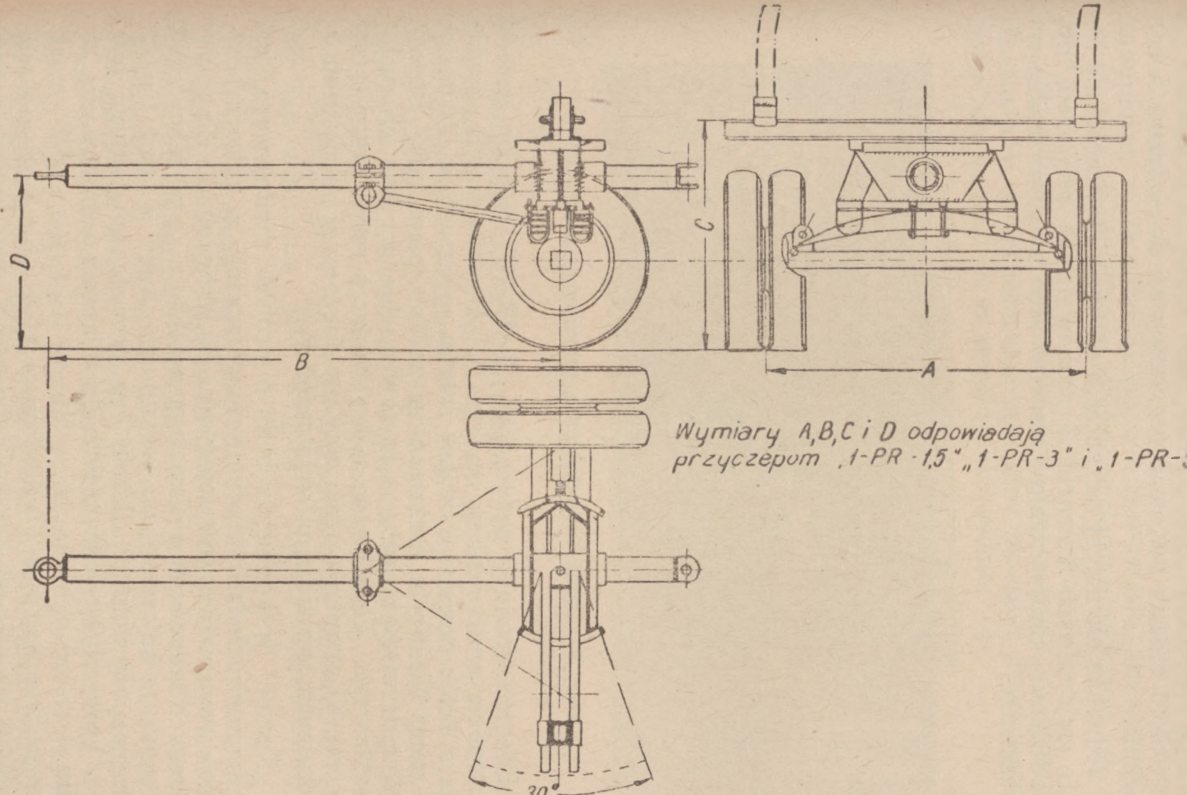
Na zupełnie szablonowo wykonaną oś namontowane są za pomocą uchwytów duże, półeliptyczne resory umieszczone w położeniu „odwróconym". Z góry, do środkowej części resorów, jest przymocowany wspornik „kozła".

Wspornik jest spawaną albo odlewaną konstrukcją (na schemacie uwidoczniono konstrukcję spawaną), której dolna część leży na resorach, górna zaś posiada poszerzoną powierzchnię zaopatrzoną w płozy dla urządzenia obrotowego. W punkcie środkowym górnej płaszczyzny jest osadzony sworzeń centrujący ruch urządzenia obrotowego. Urządzenie obrotowe posiada zupełnie prostą i nieskomplikowaną konstrukcję.

Dyszel typu teleskopowego jest wykonany z rury i mocuje się w gnieździe kierującym za pomocą poprzecznego drążka. Dla przeniesienia siły pociągowej są przewidziane drążki reakcyjne ustawione w kształcie trójkąta, którego wierzchołek jest skierowany do dyszla. W wierzchołku trójkąta znajduje się palec kulowy, który do pewnego stopnia może przemieszczać się w gnieździe oporowym przymocowanym do dyszla.

Dolne końce drążków reakcyjnych łączą się ze specjalnymi wieszakami znajdującymi się na osi.

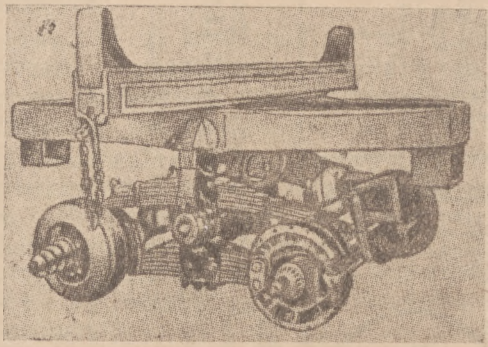
Do wspornika przymocowane są poduszki gumowe zapobiegające nadmiernemu przechyłowi i osiadaniu resorów przez wsparcie się o oś.



Rys. 2. Konstrukcyjny schemat rozsuwalnej przyczepy z poprzecznymi resorami

Wykonanie przyczepy o powyższej konstrukcji pociąga za sobą mniejsze zużycie metalu (prawie o 15%) niż wykonanie zwykłej przyczepy rozsuwalnej, przy czym na podstawie tej konstrukcji można budować przyczepy aż do nośności 5 ton włącznie.

Jednakże nie należy odrzucać możliwości zastosowania innych racjonalnych konstrukcji rozsuwalnych przyczep, np. z podłużnym umieszczeniem resorów albo z innym rodzajem zawieszenia.



Rys. 3. Rama i zawieszenie przyczepy „2-PR-10"

Dla rozsuwalnej przyczepy „2-PR-10" należy polecić konstrukcję uwidocznioną na rys. 3. Bardzo mocna, zespawana z belek rama w kształcie rombu spoczywa na dwuosiowej części bieżnej z niezależnym zawieszeniem kół. Resory są ułożone w dwa rzędy, a oś zawieszenia jest osią ich ruchu wahadłowego. Osie bieżne są wykonane z rur z zawiniętymi końcami. Konstrukcja przyczepy uwidocznionej na rysunku 3. jest zaopatrzona w hamulce hydrauliczne.

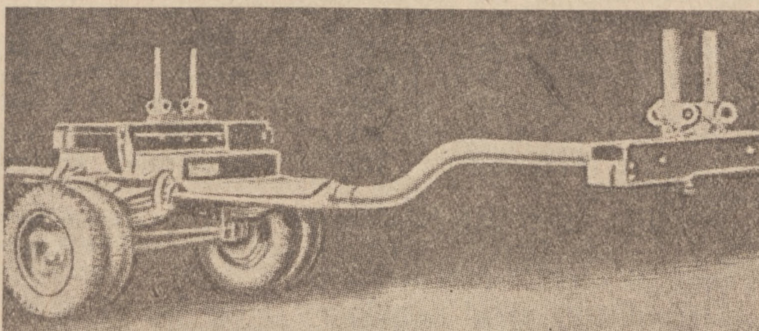
„Kozioł" wykonany z belki o profilu dwuteowym jest usztywniony dodatkowymi wzmacniaczami z kątowników. Boczne wsporniki są przystosowane do przewożenia długowymiarowych ładunków o okrągłym przekroju (przyczepy takie są stosowane najczęściej do wywożenia drzew z lasu) i przemieszczają się wzdłuż „kozła" za pomocą ściągającego łańcucha, który służy jednocześnie do wiązania i mocowania ładunku.

Dyszel, który często stosuje się w ciężkich przyczepach rozsuwalnych, wykonany jest z drewnianej belki zaopatrzonej w silne okucie przy pętli zaczepu. Opisaną przyczepę rozsu-

walną zamierza się eksploatować z samochodami „ZIS-150", „ZIS-151" i „JAZ-200".

Bardzo użyteczne jest zaopatrzenie wszystkich samochodów, pracujących stale przy przewożeniu długowymiarowych ładunków, w urządzenia oporowo-obrotowe umocowane na ramie samochodu albo na podłodze skrzyni podobnie jak „kozioł" na przyczepie.

Nasuwaniu się ładunków na kabinę podczas zakrętów albo hamowania — zapobiegają specjalne pionowe drążki umocowane do urządzenia oporowo-obrotowego.



Rys. 4. Półprzyczepa rozsuwalna

Jednakże znacznie racjonalniej jest stosować półprzyczepę rozsuwalną (rys. 4) różniącą się w zasadzie tym, że dyszel jej jest sztywno umocowany do „kozła" na samochodzie, a nie do haka holowniczego. W tym wypadku cały układ wraz z ładunkiem będzie się obracał względem jednej osi, którą jest oś sworznia urządzenia siodłowego samochodu.

Jasne, że przy takim rozwiązaniu tylne urządzenie oporowe jest wykonane jako wspornik sztywno umocowany na półprzyczepie.

Przy produkcji przyczep rozsuwalnych, podobnie jak przy produkcji zwykłych przyczep jednoosiowych, nasuwa się możliwość szerokiego zastosowania znormalizowanych części samochodowych. Bębny i szczęki hamulcowe dla przyczep rozsuwalnych o nośności 5 ton i większej są całkowicie ujednolicone z odpowiednimi częściami układu hamulcowego ciągników. We wszystkich typach przyczep rozsuwalnych powinny być stosowane koła samochodowe o wymiarach równych kołom ciągników. Piasty kół i łożyska do nich we wszystkich rozsuwalnych przyczepach (o nośności 3,5, 7,5 i 10 t;) w za-

leżności od wielkości obciążenia osi są do pewnego stopnia zunifikowane z odpowiednimi częściami samochodów. Resory i wszystkie części zawieszenia jednoosiowych przyczep rozsuwalnych również są ujednolicone z częściami ciągników. Dwuosiowe przyczepy rozsuwalne posiadają zawieszenie o oryginalnej konstrukcji.

Przyczepy dwuosiowe

Dwuosiowe przyczepy „2-P-2", „2-P-4" i „2-P-6" są podstawowymi typami przyczep przeznaczonych dla zaspokojenia najszerszego zapotrzebowania gospodarki narodowej i armii radzieckiej.

Na podwoziu tych przyczep, tak jak na podwoziu przyczep jednoosiowych, mogą być ustawione nadwozia o najrozmaitszym przeznaczeniu: furgony, sklepiki, warsztaty, zbiorniki itd. W tabeli są podane jedynie rozmiary skrzyń o najogólniejszym przeznaczeniu; rozmiary specjalnych konstrukcji są pominięte.

Składowe części układu bieżnego przyczep dwuosiowych mogą być ujednolicone z częściami samochodów holujących, tak samo jak części innych przyczep.

Hydrauliczny układ hamulcowy, który jest użyty w samochodzie „GAZ-51" — nie może być zastosowany w przyczepach. Dla przyczep zarówno jednoosiowych jak i dwuosiowych należy polecić hamulce próżniowe; nie jest wykluczone, że w przyszłości przejdzie się na hamulce elektryczne (w szeregu zachodnio-europejskich i amerykańskich konstrukcji spotyka się hydrauliczny układ hamulcowy; jednakże układ ten nie znalazł szerokiego zastosowania wskutek niedostatecznej hermetyczności połączeń przewodów hydraulicznych samochodu z układem przyczepy).

Przyczepy „2-P-4" i „2-P-6", których holujące samochody („ZIS-150", „ZIS-151" i „JAZ-200") są zaopatrzone w hamulce powietrzne (pneumatyczne), trzeba będzie jedynie uzupełnić w niektóre zespoły i urządzenia dodatkowe, a mianowicie: w komory hamulcowe, zawór szybkiego odhamowywania i zawory — przyśpieszający oraz awaryjny. Dodatkowe te zespoły należy wprowadzić do układu hamulcowego wskutek znacznego wydłużenia głównego przewodu hamulcowego i warunków stawianych przez bezpieczeństwo eksploatacji.

Podłużnice ram dwu- i trzyosiowych przyczep są wygięte i mogą być wykonane bądź drogą tłoczenia, bądź też ze znormalizowanych belek profilowych. Jednakże zastosowanie ostatniego sposobu powiększa ciężar ramy o 15%.

W konstrukcji przyczep dotychczas wypuszczonych, a przede wszystkim w „Y2-AP-3", urządzenie obrotowe wykonuje się w postaci dwóch kręgów ze stalowego kątownika i koszyka zawierającego 8—12 lanych rolek; trzeba podkreślić, że ani kręgi, ani też rolki nie przechodzą żadnej mechanicznej obróbki.

Jasne, że przy takiej konstrukcji nie osiąga się dostatecznie dokładnego przylegania wzajemnego kręgów i rolek wzdłuż całego obwodu toczenia; w rezultacie cały wysiłek w płaszczyźnie poziomej jest przenoszony przez urządzenie sworzniowe, co wpływa na jego szybkie zużycie. Jak wykazało doświadczenie, takie przyczepy ulegają niebezpiecznym przechyłom bocznym podczas ruchu.

Mając powyższe na względzie, przy opracowywaniu konstrukcji nowych przyczep, należy specjalną uwagę poświęcić urządzeniom obrotowym. Prawdopodobnie najlepsze jest rozwiązanie przewidujące wykonanie całego urządzenia z odlewu z mechanicznie obrobionymi kanalikami dla kulek albo rolek stożkowych. Konstrukcja taka jest bardzo wskazana dla ciężkich przyczep; dla przyczep mniejszych można polecić lżejsze urządzenie, a mianowicie dwa płaskie kręgi ślizgające się po sobie.

W obu urządzeniach obrotowych oba kręgi, tzn. górny i dolny, mogą być złączone albo za pomocą sworznia, lub też za pomocą wywinięcia krawędzi.

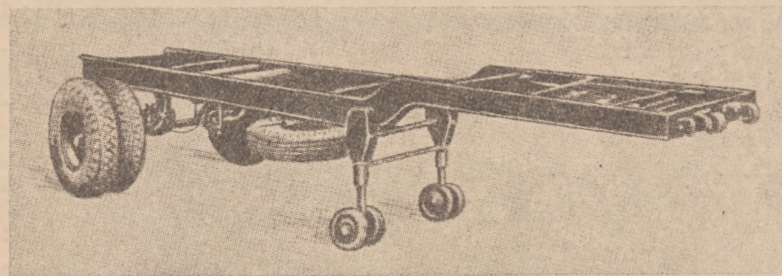
Urządzenie dyszlowe wszystkich typów dwu- i trzyosiowych przyczep należy wykonywać w kształcie trójkąta z pętlą zaczepu w wierzchołku. Długość urządzenia dyszlowego powinna odpowiadać warunkom zwrotności (możliwości manewrowania) całego zestawu z zastrzeżeniem, aby nie powstała możliwość zetknięcia się skrzyni ciągnika z przyczepą podczas dokonywania zakrętów. Dla spełnienia tego warunku długość urządzenia dyszlowego (a raczej jego części wystającej poza skrzynię przyczepy) powinna być co najmniej równa połowie szerokości skrzyni ciągnika albo przyczepy plus pewna rezerwa pokrywająca „przewisanie" skrzyni za hak holowniczy.

Półprzyczepy

Półprzyczepy „1-PP-7" i „1-PP-10" przy odpowiedniej ilości ciągników dadzą niewątpliwie wielki efekt pod względem ekonomicznym i zapewne staną się podstawowym czynnikiem międzymiastowego transportu samochodowego.

Produkcja tych półprzyczep jest możliwa tylko przy jednoczesnym wypuszczeniu samochodów „ZIS-150" i „JAZ-

200" zaopatrzonych w urządzenia siodłowe, tzn. wykonanych jako ciągniki (chociaż półprzyczepy „1-PP-7" mogłyby również być eksploatowane z samochodami „ZIS-5").



Rys. 5. Podwozie półprzyczepy „1-PP-4"

Części zamienne układu bieżnego podobnie jak w poprzednio opisanych konstrukcjach powinny być zunifikowane z odpowiednimi częściami samochodów-ciągników. Inne elementy półprzyczepy powinny być ujednolicone z odpowiednimi zespołami przyczep. Rama, przednie rolki oporowe i urządzenia siodłowe będą niewątpliwie oryginalne.

Podłużnice ramy powinny być wygięte w celu obniżenia punktu ciężkości i odpowiedniego umieszczenia urządzenia siodłowego. Podobnie jak w przyczepach podłużnice mogą być tłoczone albo wykonane ze stali profilowej. Rolki oporowe wraz ze wspornikami powinny być chowane; opuszczanie i podnoszenie następuje w sposób mechaniczny lub przez urządzenie pneumatyczne.

Urządzenie siodłowe, którego zasadnicza część znajduje się na ciągniku, posiada zwykłą, półautomatyczną konstrukcję.

Aby uczynić półprzyczepy bardziej uniwersalnymi, tzn. aby umożliwić ich eksploatację również w charakterze przyczep, może być użyty dostawiany układ bieżny będący po prostu obrotowym wózkiem przyczepnym. w którym zamiast kręgu urządzenia obrotowego znajduje się urządzenie siodłowe.

Trzeba jeszcze dodać, że zarówno dla przyczep jak i półprzyczep przewiduje się szybkość ruchu nie mniejszą niż 60 km/godz., co jest uwarunkowane rosnącymi wymaganiami eksploatacji. Szybkość taka zmusza konstruktorów i producentów do opanowania najnowszych zdobyczy techniki w zakresie konstrukcji i produkcji przyczep. Masowa produkcja przyczep powinna być zorganizowana w wyspecjalizowanych fabrykach zaopatrzonych w najnowocześniejsze obrabiarki i urządzenia.

Kpt. inż. L. MINC

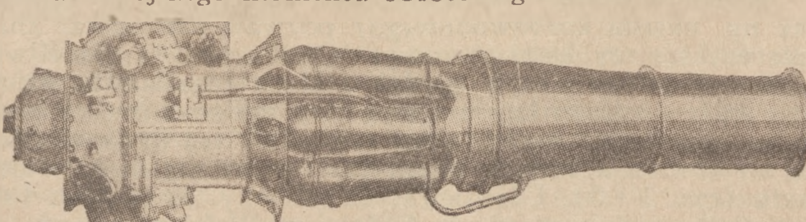
Cykl artykułów kpt. inż. L. Minca na temat nowoczesnych silników odrzutowych i turbospalinowych kończymy poniższym artykułem obrazującym olbrzymie możliwości, jakie silnik turbospalinowy posiada w zastosowaniu do samochodu. W następnej serii artykułów postaramy się zapoznać czytelników dokładniej z poszczególnymi elementami tego — rewolucjonizującego technikę samochodową — silnika.

Silnik turbo - spalinowy do napędu samochodów

Wstęp

Użycie silnika turbo-spalinowego do napędu śmigła w samolocie nasunęło myśl zastosowania tegoż silnika do napędu pojazdu drogowego, jakim jest zwykły samochód. Jednakże sprawa ta nie jest tak prosta, jakby się mogło wydawać na pierwszy rzut oka. W obecnej fazie rozwoju lotniczy silnik turbo-spalinowy w zwykłej i nie przerobionej postaci nie może być w żadnym wypadku użyty do samochodu.

Przede wszystkim chodzi o rozmiary i moc silników lotniczych; zarówno pierwsze jak i drugie są o wiele za duże dla napędu samochodów. Lecz zmniejszenie rozmiarów oraz mocy napotyka na cały szereg trudności i komplikacji, o czym mowa będzie później. Drugim bardzo trudnym momentem jest kwestia przekładni, ponieważ zwykły lotniczy silnik turbo-spalinowy (rys. 1) posiada szybkość obrotową wahającą się w granicach 9000—15000 obr./min., a przy zmniejszeniu jego rozmiarów ilość obrotów znacznie wzrośnie, celem skompensowania mniejszego momentu obrotowego.



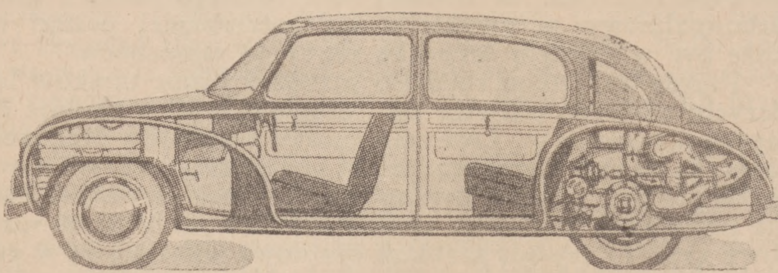
Rys. 1. Lotniczy silnik turbo-spalinowy „Armstrong Siddeley"

Po odpowiednim jednak opracowaniu projektu można osiągnąć bardzo korzystny stosunek ciężaru do mocy, uzyskać oszczędne zużycie paliwa, obniżyć nadmiernie wysoką temperaturę i zapobiec bardzo szybkiemu wypływowi gazów spalinowych.

Dodatnie cechy silnika turbo-spalinowego

W porównaniu ze zwykłym silnikiem tłokowym — silnik turbo-spalinowy posiada wiele cech dodatnich (mowa oczywiście o silnikach samochodowych); moment obrotowy jest wytwarzany w sposób ciągły za pomocą ruchu obrotowego przy stałym ciśnieniu w komorach spalania, a nie przez kolejne wybuchy przy zmiennym ciśnieniu jak w silniku tłokowo-spalinowym.

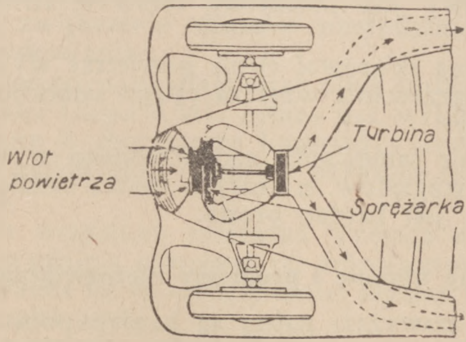
Wobec tego, że praca silnika turbo-spalinowego odbywa się w warunkach niskich ciśnień, poza tym nie występują w nim żadne napięcia wewnętrzne (ponieważ nie zachodzi zmiana kierunku jak przy układzie korbowodowym) ani też wibracja — poszczególne części silnika składające się na ruchomą masę, obudowę i armaturę mogą być cienkościenne, a przez to znacznie lżejsze. Najlepszym tego dowodem jest fakt, że lotnicze silniki turbo-spalinowe ważą trzykrotnie mniej niż silniki tłokowe o równej mocy.



Rys. 2. Silnik turbo-spalinowy umieszczony w tylnej części samochodu

Wyeliminowanie współzależnych części jednego zespołu (jak np. układu korbowodowego) pozwala zastosować znacznie większe szybkości obrotowe. Okoliczność ta umożliwia skonstruowanie silnika o bardzo małych rozmiarach, który może być w sposób łatwy i wygodny umieszczony na podwoziu i przykryty maską; przy tym silnik ten może znajdować się równie dobrze w tylnej jak i przedniej części samochodu (rys. 2 i 3). Dla przykładu podamy, że średnica turbiny silnika nadającego się do średniej wielkości samochodu — nie przekracza 15—25 cm, przy czym szybkość obrotowa tej

turbiny jest nie większa niż szybkość obrotowa wielkich silników lotniczych o mocy wynoszącej około 3000 KM.



Rys. 3. Silnik turbo-spalinowy umieszczony przed przednią osią samochodu

Pomimo tak wielkich szybkości obrotowych — smarowanie silnika nie wymaga żadnych specjalnych urządzeń; w zupełności wystarcza zwykły obiegowy układ smarowania o małym zużyciu oleju, ponieważ tarcie występuje tylko w łożyskach, w których obraca się główny wał silnika (silnik nie posiada trących się powierzchni metalowych).

Silnik turbo-spalinowy jest chłodzony za pomocą powietrza i dlatego zbędne są wszelkie urządzenia potrzebne przy chłodzeniu wodnym.

Silnik może zacząć pracować pod pełnym obciążeniem natychmiast po uruchomieniu go. Wstępne rozgrzewanie silnika przed osiągnięciem pełnych (najwyższych) obrotów jest zupełnie niepotrzebne. Nawet największe turbo-spalinowe silniki lotnicze uruchamia się bez żadnego wstępnego ogrzewania, przy tym mogą one pracować na najwyższych obrotach już w trzy minuty po rozruchu.

Silnik turbo-spalinowy jest znacznie mniej wybredny w stosunku do paliwa od zwykłego silnika tłokowego. Równie dobrze jak na benzynie może on pracować na nafcie i paliwie dieslowym. Najszersze zastosowanie znalazła nafta, ponieważ z jednej strony jej wartość opałowa jest większa niż paliwa dieslowego, z drugiej — jest ona znacznie bezpieczniejsza w użyciu od benzyny, jeśli chodzi o możliwość pożaru. Pewną rolę odgrywa również ta okoliczność, że użycie nafty mocno zmniejsza straty powstałe wskutek parowania.

Zamiast gaźnika silnik posiada pompkę działającą w sposób ciągły i doprowadzającą paliwo nieprzerwanym strumieniem do komory spalania. Wobec takiego rozwiązania — układ zapłonowy jest potrzebny tylko w chwili rozruchu silnika.

Zimą można skierować ciepłe powietrze wypływające ze sprężarki do ogrzewania wnętrza całego samochodu albo też przedniej szyby.

Prowadzenie samochodu zaopatrzonego w silnik turbo-spalinowy, ze względów, o których mowa będzie w dalszym ciągu artykułu, jest bardzo proste.

Cechy ujemne i problemy nierozwiązane

Wszystkie powyższe zalety są bardzo ponętne dla konstruktora, producenta i użytkownika samochodu; jednakże silnik turbo-spalinowy w obecnej fazie rozwoju posiada również szereg cech ujemnych i kilka problemów jeszcze nie rozwiązanych, co w rezultacie wpływa hamująco na sprawę wyprodukowania samochodu z silnikiem turbo-spalinowym.

Do tej pory rozwój silnika turbo-spalinowego szedł wyłącznie w kierunku osiągnięcia coraz to większej mocy z jednostki ciężaru i większej mocy sumarycznej silnika jako całości. Ten kierunek rozwoju nie powinien budzić najmniejszego zdziwienia, o ile się weźmie pod uwagę fakt, że silnik był użyty przede wszystkim do celów wojskowo-lotniczych, gdzie dominowało dążenie do powiększenia zasięgu i udźwigu. (Jak wiadomo szybkość i pułap są domeną silnika odrzutowo-strumieniowego z turbosprężarką).

Nawet najmniejszy lotniczy silnik turbo-spalinowy, na przykład o mocy 200 KM, użyty do napędu zwykłego samochodu, spowodowałby, że szybkość tego samochodu przekraczałaby wszelkie możliwości eksploatacyjne w zwykłych warunkach drogowych. Przez użycie takiego silnika powstałby cały szereg nowych i często zupełnie nieoczekiwanych problemów. Z drugiej strony użycie silnika o wielkiej mocy do napędu zwykłego samochodu przy niewielkiej szybkości byłoby zupełnie nieopłacalne z punktu widzenia ekonomii paliwa.

A więc pozostaje druga ewentualność zmniejszenia rozmiarów, a przez to i mocy silnika. Jeżeli się zechce w odpowiedniej skali zmniejszyć istniejący typ silnika o mocy na przykład 1000 KM do rozmiarów silnika już chociażby o mocy 100 KM, od razu nasuwa się problem wykonania mniejszych i odpowiednio cieńszych części, co ogromnie utrudnia i komplikuje proces ich produkcji oraz sprawę tolerancji. Następnie

zmniejszenie średnic poszczególnych zespołów silnika musi być wyrównane odpowiednim zwiększeniem ilości obrotów turbosprężarki, a ponieważ szybkości obrotowe silników lotniczych, jak mówiliśmy, wahają się w granicach 9000—16000 obr./min., każde dalsze zwiększenie obrotów niesłychanie skomplikuje sprawę założyskowania.

Aby zmniejszyć najwydajniejszy silnik turbo-spalinowy do żądanej wartości (ilości KM), muszą być wykonane trzy zasadnicze zmiany o charakterze konstrukcyjnym, przy czym żadna z tych zmian przy obecnym poziomie techniki nie jest niewykonalna.

1) Przede wszystkim sprężarka wymaga przeróbki, aby mogła nadal wydajnie pracować po zmniejszeniu jej rozmiarów, co sprowadza się do odpowiedniej zmiany kątów nachylenia łopatek roboczych.

2) Ze wszystkich komór spalania, które zwykle są ułożone wokoło samego silnika, należy pozostawić zaledwie trzy.

3) Gazy spalinowe płynące z komór spalania należy kierować tylko na niektóre sektory koła turbiny, a nie na jego całą powierzchnię roboczą, tak jak się to praktykowało w zwykłych turbinach pracujących w silniku lotniczym.

Jak wiadomo, w bardzo szybkich samolotach o silnikach odrzutowo-strumieniowych sprężarka jest zupełnie zbyteczna, ponieważ sprężenie powietrza w rurze wlotowej uzyskuje się przez dynamiczne ciśnienie powstałe wskutek olbrzymiej szybkości aparatu. Zmniejszenie szybkości aparatu zmusza do zastosowania sprężarki sprężającej powietrze i tłoczącej je do komór spalania. Jednakże nawet przy użyciu silników turbo-spalinowych do napędu średnio szybkich samolotów, dynamiczne ciśnienie odgrywa pewną rolę. O wiele gorzej sprawa przedstawia się w wypadku użycia silników turbo-spalinowych do napędu samochodów. Szybkość samochodu jest znikoma w porównaniu z szybkością samolotu. Toteż całą pracę sprężania musi wykonać jedynie sprężarka. Samochód pracuje w warunkach nieco podobnych do lokomotyw stosowanych w Szwajcarii i zaopatrzonych w silniki turbo-spalinowe. A należy zauważyć, że sprężarki w silnikach lokomotyw zużywają $^{2}/_{3}$ do ¾ mocy silnika.

Dalszy problem, który bynajmniej nie będzie łatwy do rozwiązania, to przeniesienie momentu obrotowego silnika na koła prowadzące. Problem ten właściwie składa się z dwóch pozornie zupełnie odrębnych zagadnień:

1) Szybkości obrotowe lotniczych silników turbo-spalinowych są przeciętnie pięciokrotnie wyższe niż szybkości obrotowe dotychczas używanych silników tłokowych, co zasadni-

czo zmienia warunki pracy przekładni. Ponieważ spotykamy się z wielkimi szybkościami, konieczne jest zastosowanie przekładni o dużej redukcji obrotów. Jeżeli weźmiemy teraz pod uwagę, że silnik lotniczy obraca się z szybkością 9000—15000 obr./min., to szybkość obrotowa silników samochodowych rozwijających moc około 50 KM — przekroczy zapewne tę granicę, co będzie wymagało jeszcze większej redukcji przekładni. Ponieważ zarówno moc jak i ekonomia są związane z szybkością obrotów, potrzeba używania odpowiednich przekładni celem stosowania się do zmiennych warunków drogowych jest znacznie większa niż w wypadku stosunkowo wolnoobrotowego silnika tłokowego.

2) Wbrew ogólnemu mniemaniu zwykła turbina spalinowa jest wybitnie nieelastyczna i wskutek tego wymaga zastosowania albo jakiegoś „transformatora obrotów" lub też bardzo wielkiej ilości przekładni, co praktycznie jest zupełnie niewykonalne. Zła elastyczność silnika turbo-spalinowego tłumaczy się zbyt małym sprężeniem i wskutek tego niedostatecznym dopływem powietrza do komór spalania przy małych obrotach turbiny. A więc, zwykły silnik turbo-spalinowy osiąga pełną wydajność i rozwija całkowitą moc dopiero przy najwyższych przewidzianych obrotach. Ta charakterystyczna wada zwykłego silnika turbo-spalinowego prawie wyklucza możliwość jego użycia w postaci nieprzystosowanej do napędu samochodów, które jak wiadomo pracują w warunkach różnych i bardzo często zmienianych obciążeń.

Rozpatrzmy z kolei sprawę tolerancji w silniku turbo-spalinowym użytym do napędu samochodu. Pomimo iż sprężarka i turbina są osadzone na wspólnym wale, który jest założyskowany w dwóch lub najwyżej trzech łożyskach kulkowych albo rolkowych, pomimo iż w silniku nie ma żadnych trących się wzajemnie powierzchni — jednak niezbędna jest drobiazgowa dokładność wykonania wszystkich poszczególnych części silnika. Podamy dla przykładu, że łopatki turbiny samolotowej wykonane są z tolerancją w granicach 0,003 mm, przy czym tolerancja ta odnosi się zarówno do rozmiarów jak i kształtów. Przy produkcji turbin samochodowych należy niewątpliwie zredukować rozmiary łopatek — jednakże proporcjonalne zmniejszenie tolerancji jest zarówno nieracjonalne jak i niepraktyczne. Bardzo ważną rolę odgrywa również dokładny ciężar i kształt łopatki — lecz precyzyjne przestrzeganie dokładności przy małych rozmiarach łopatki staje się wręcz niemożliwe przy seryjnej produkcji fabrycznej. Z punktu widzenia seryjności produkcji — wszelkie tolerancje jest znacznie łatwiej utrzymać w odpowiednich granicach, gdy wymiary wy-

konywanych części są wielkie; w miarę zmniejszania wymiarów produkowanych części — komplikuje się sprawa zachowania odpowiednich tolerancji. A więc doszliśmy do wniosku, że produkowanie części drobnych jest kosztowne, kłopotliwe i prowadzi do zmniejszenia wydajności pracy.

Niektóre części silnika turbo-spalinowego są silnie narażone na zniszczenie, gdyż pracują w specjalnie złych warunkach bardzo wysokiej temperatury. Zostały co prawda wynalezione stopy, pracujące z zupełnym powodzeniem w tych najgorszych warunkach — jednakże części (łopatki) wyprodukowane z tych stopów są dotychczas niesłychanie kosztowne. Koszt powiększa się przy tym znacznie wskutek tego, że powierzchnie łopatek muszą być idealnie wygładzone i wykończone wobec dużej szybkości przepływu gazów. Należy zatem przypuszczać, że koszt własny małego silnika turbo-spalinowego będzie względnie wysoki; bierze się wobec tego pod uwagę myśl zastosowania do samochodu silnika o większej mocy niż jest potrzebna.

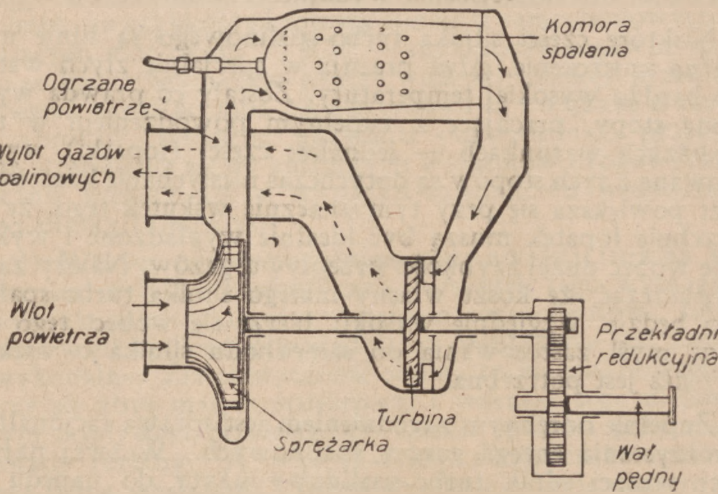
Zupełnie odrębnym zagadnieniem jest sprawa racjonalnego wykorzystania energii gazów spalinowych. W swej najprostszej postaci silnik turbo-spalinowy użyty do napędu pojazdu mechanicznego zużywa więcej paliwa niż równoważny silnik tłokowy — wskutek czego samochód powinien być zaopatrzony w większe zbiorniki paliwa, aby jego zasięg na jednym zatankowaniu nie został zmniejszony. Pod tym względem sprawa przedstawia się o wiele korzystniej na statkach i lokomotywach, gdzie można lepiej wykorzystać przepływające gazy spalinowe przez zastosowanie podwójnych lub nawet potrójnych turbin pracujących szeregowo. Takie rozwiązanie nie nadaje się dla samochodu wskutek szeregu przyczyn, a mianowicie: wysokiego kosztu, znacznych komplikacji konstrukcyjnych, dużego ciężaru i nieodpowiedniego kształtu.

Wprowadzenie nowych zespołów

W związku z wyżej powiedzianym nasuwa się myśl, że należy znaleźć jakiś kompromis rezygnując częściowo z prostoty urządzenia i osiągając przez to lepszą wydajność na mniejszych obrotach, tzn. polepszając elastyczność silnika.

Zupełnie nieuniknione jest wprowadzenie do silnika nowego zespołu, jakim jest przekładnia redukcyjna obniżająca szybkość obrotów turbiny przynajmniej do 3000 obr./min. na wale napędowym.

Z konstrukcyjnego punktu widzenia nasuwają się duże trudności w związku z brakiem miejsca dla umieszczenia ogrzewacza (rys. 4), gdzie powietrze opuszczające sprężarkę by-



Rys. 4. Schematyczny układ silnika turbo-spalinowego z ogrzewaczem

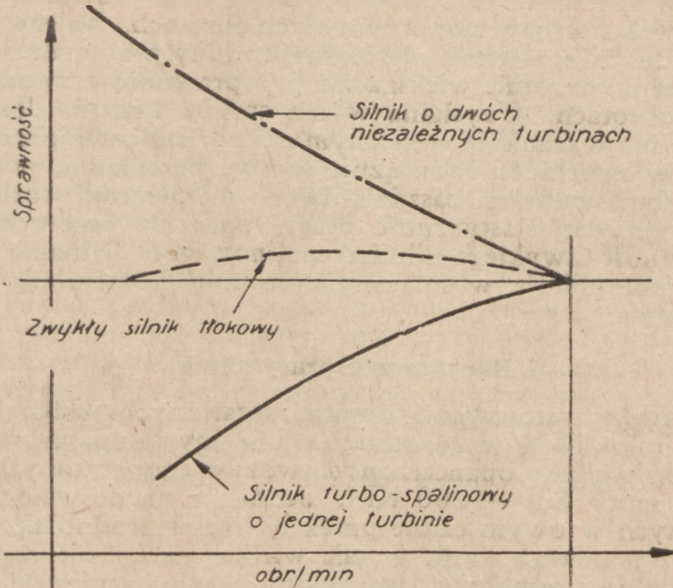
łoby ogrzewane przez gazy spalinowe, przed wpłynięciem do komory spalania. Rozwiązanie tej trudności i wbudowanie ogrzewacza niewątpliwie zredukuje zużycie paliwa co najmniej o 40%.

Innym poważnym czynnikiem komplikującym konstrukcję silnika turbo-spalinowego jest charakterystyczny przebieg krzywej jego sprawności.

Krzywa sprawności przeciętnego silnika tłokowego (rys. 5) wznosi się do góry w miarę zwiększania się obrotów wału korbowego aż do osiągnięcia szybkości obrotowych równych około połowie szybkości maksymalnych.

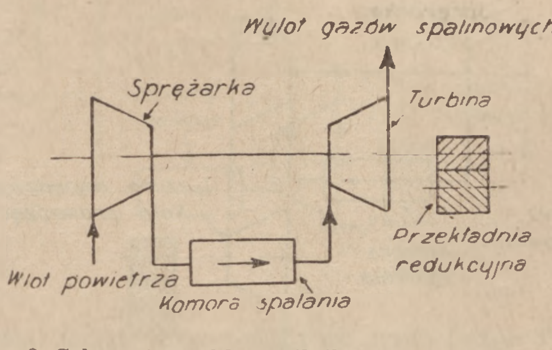
Przy obrotach wału wynoszących w przybliżeniu około ¾ obrotów maksymalnych — krzywa sprawności osiąga swój szczyt. W miarę dalszego wzrostu obrotów (aż do maksimum) — krzywa sprawności spada.

W zwykłym silniku turbo-spalinowym sprawność jest uwarunkowana obrotami sprężarki, wskutek czego minimalną sprawność użytkową osiąga się dopiero począwszy od szybkości obrotów równej $^1/_3$ obrotów maksymalnych. Przy połowie maksymalnych obrotów sprawność wynosi zaledwie $^1/_5$ sprawności osiąganej przy pełnych obrotach. Wskutek takiego



Rys. 5. Krzywe sprawności zależnych od obrotów silnika

przebiegu krzywej sprawności zależnych od obrotów — zwykły silnik turbo-spalinowy (rys. 6) należy uważać za technicznie niemożliwy do użycia do napędu pojazdów mechanicznych.



Rys. 6. Schemat zwykłego silnika turbo-spalinowego

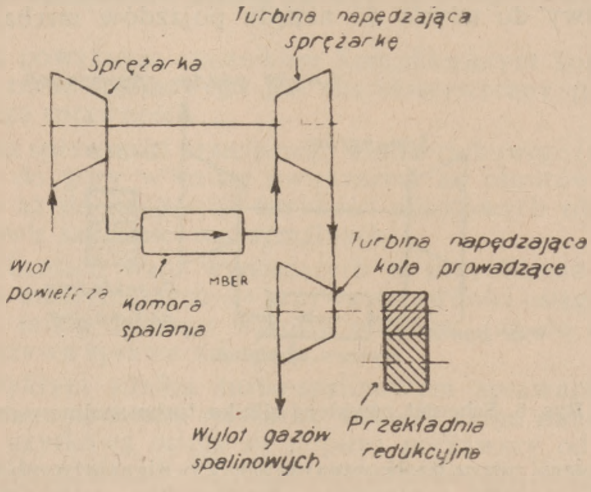
Dopiero przez zastosowanie dwóch niezależnych turbin — jednej do napędu sprężarki, a drugiej do napędu kół prowadzących, uzyskano bardzo wygodny przebieg krzywej sprawności zależnych od obrotów. Pracując zupełnie niezależnie od

obrotów sprężarki turbina napędzająca koła prowadzące osiąga najwyższą sprawność przy małych obrotach. Należy jeszcze podkreślić, że sprawność niezależnej turbiny przy małych obrotach jest dwukrotnie większa niż jej sprawność przy najwyższych obrotach. Uzyskana w ten sposób krzywa doskonale odpowiada warunkom stawianym przez eksploatację samochodów i w zupełności rozwiązuje sprawę przekładni, ponieważ silnik zbudowany na zasadzie dwóch niezależnych turbin posiada ogromną elastyczność pracy, znacznie przewyższającą elastyczność zwykłego silnika spalinowego. Jednakże nowy układ komplikuje w znacznym stopniu konstrukcję całości urządzenia.

Elastyczność pracy silnika

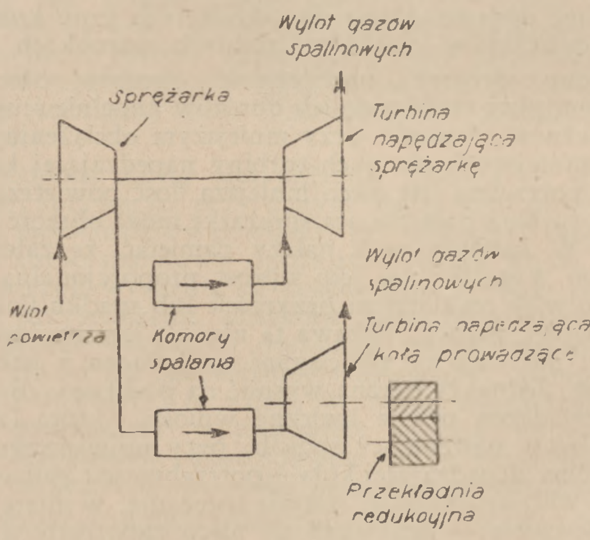
Projekt zastosowania dwóch niezależnych turbin badano już w roku 1944 w Niemczech. Turbiny te miały być użyte do napędu ciężko opancerzonych wozów zaopatrzonych w silniki o mocy 800—1200 KM. Jednakże na doświadczeniach zdobytych w owym czasie przez Niemców trudno się obecnie oprzeć, ponieważ silniki o tak wielkiej mocy nie nadają się zupełnie do normalnych warunków eksploatacyjnych.

Obecnie problem osiągnięcia elastyczności został rozwiązany równolegle za pomocą dwóch odrębnych koncepcji, z których każda posiada szereg zalet i wad:



Rys. 7. Schemat silnika turbo-spalinowego posiadającego dwie niezależne turbiny i wspólny układ komór spalania

1) Dostateczną ilość powietrza przy dowolnie małym obciążeniu (małych obrotach) uzyskuje się przez zastosowanie dwóch niezależnych turbin, do których gazy płyną ze wspólnego układu komór spalania (rys. 7). Pierwsza z turbin pracuje stale na dużych obrotach i napędza sprężarkę, która wskutek tego tłoczy stale odpowiednią ilość powietrza do komór (osiąga się jednostajną wartość stopnia sprężania); druga z turbin służy do napędu kół prowadzących. Turbiny pracują w układzie szeregowym, tzn. gazy spalinowe wypływające z komór spalania napędzają pierwszą turbinę, po czym z kolei płyną na łopatki drugiej turbiny. Konstrukcyjnie wygląda to w ten sposób, jak gdyby druga turbina została umieszczona w rurze wydechowej pierwszej turbiny. Trochę gorszy efekt działania silnika szczególnie z punktu widzenia elastyczności pracy i łatwości wbudowania na podwozie samochodu jest skompensowany przez prostotę układu a przede wszystkim łatwość obsługi, jeżeli chodzi o kierowanie dopływem paliwa, które w tym wypadku płynie do wspólnego układu komór spalania.



Rys. 8. Schemat silnika turbo-spalinowego posiadającego dwie niezależne turbiny i dwa układy komór spalania

2) Drugi projekt przewiduje oddzielny układ komór spalania dla każdej turbiny (rys. 8), co jest bardzo nęcące dla konstruktorów, ponieważ turbiny mogą być umieszczone da-

leko od siebie, tzn. można je bardzo dogodnie rozmieścić w samochodzie.

Pod względem efektu pracy osiągnięto przy tej konstrukcji również bardzo dobre wyniki, a mianowicie uzyskano dużą sprawność drugiej turbiny (służącej do napędu kół prowadzących) przy dowolnej szybkości jej obrotów uzależnionej jedynie od chwilowego obciążenia.

Jednakże pod względem ekonomii zużycia paliwa — silnik zbudowany na zasadzie podwójnego układu komór spalania znacznie ustępuje silnikowi działającemu według zasady opisanej w punkcie 1.

Należy jeszcze rozpatrzyć sprawę ilościowego regulowania dopływu paliwa. Pojedyncza sprężarka dostarcza powietrza zarówno do komór spalania, z których gazy płyną do turbiny napędzającej sprężarkę, jak i do komór, z których gazy płyną do turbiny napędzającej koła prowadzące. Po przeprowadzeniu szeregu doświadczeń praktycznych i obliczeń teoretycznych okazało się, że opisany układ posiada szereg dodatnich właściwości; jednakże napotkano na duże komplikacje przy rozwiązywaniu sprawy regulowania ilości paliwa, która miałaby być doprowadzona do oddzielnych grup komór spalania pracujących w zasadniczo różnych warunkach.

Pomimo pozornej niezależności obrotów obu turbin istnieje pomiędzy szybkością ich obrotów zupełnie ścisła i dokładna zależność. Istotnie, przy mniejszym obciążeniu i wskutek tego mniejszych obrotach turbiny napędzającej koła prowadzące potrzebna jest nieco mniejsza ilość powietrza, wskutek czego turbina napędzająca sprężarkę może obracać się nieco wolniej. W każdym razie należy pamiętać, że zależność ta w żadnym wypadku nie jest wprost proporcjonalna ani też o jakimkolwiek regularnym przyroście lub spadku ilościowym dopływającego paliwa. Sprawa ta nie jest jeszcze dostatecznie zbadana i nie daje się podciągnąć pod żaden z istniejących szablonów. Jednakże można wysnuć na podstawie długotrwałych doświadczeń pewne logiczne wnioski, które lapidarnie można ująć w następujący sposób: przy największym obciążeniu turbiny napędzającej koła — potrzebna jest pełna teoretycznie przewidziana wartość stopnia sprężania; w miarę zmniejszenia obciążenia — zmniejsza się nieco zapotrzebowanie powietrza, lecz bardzo nieznacznie i nie spada poniżej 0,85 nominalnej wartości stopnia sprężania. Biorąc pod uwagę fakt, że obroty silnika turbo-spalinowego reguluje się tylko za pomocą ilości dopływającego paliwa, a w żadnym wypadku „przepustnicą powietrza" — zrozumiemy jak niesłychanie trudnym zadaniem jest skonstruowanie auto-

matu umożliwiającego kierowanie dopływem paliwa. Wydaje się, że najlepszym rozwiązaniem w tym wypadku będzie niezależne doprowadzenie paliwa do obu grup komór spalania, przy czym dopływ paliwa do komór turbiny napędzającej koła może być kierowany zwykłym pedałem przyśpiesznika, dopływ zaś paliwa do komór turbiny napędzającej sprężarkę — musi być kierowany za pomocą subtelnego aparatu zaopatrzonego w dużą przekładnię, ponieważ wahania mogą się odbywać li tylko w bardzo niewielkich granicach, a najmniejsza zmiana dopływu paliwa ma bardzo wielki wpływ na całokształt sprawności silnika (mniejsza ilość paliwa powoduje zmniejszenie obrotów turbiny, a przez to sprężarki; mniejsza ilość powietrza i mniejszy stopień sprężania powodują gorsze spalanie; gorsze spalanie przyczynia się do mniejszych obrotów obu turbin itd; po kikunastu sekundach nastąpi równowaga w układzie, jednak przy mniejszej sprawności silnika).

Przez użycie dwóch niezależnych, bliźniaczych turbin osiąga się jednostajne obroty sprężarki z żądaną szybkością, obliczoną dla dostatecznego zaopatrzenia komór spalania w odpowiednią ilość powietrza (odpowiedni stopień sprężania). Szybkość turbiny napędzającej koła prowadzące może być wobec tego dowolnie regulowana, bez potrzeby każdorazowego zatrzymywania (zmniejszania obrotów) silnika jako całości.

Nieocenioną zaletą obu układów okazała się właściwość doskonałej sprawności przy dużym obciążeniu; przenosząc to na język samochodowy powiemy, że: samochód zaopatrzony w silnik turbo-spalinowy działający według jednej z opisanych koncepcji wyróżnia się doskonałym zrywem, wykazuje ogromne przyśpieszenie, pokonuje z łatwością strome wzniesienia i przede wszystkim doskonale pracuje na najwyższej (w tym użyciu nie bezpośredniej) przekładni. Samochód ten posiadałby również i tę zaletę, że byłby zaopatrzony tylko w dwie przekładnie wystarczające zupełnie w warunkach zwykłej eksploatacji. Zastosowanie trzech przekładni zadowoliłoby najbardziej sportowo nastawionego kierowcę.

Konstrukcja silnika turbo-spalinowego zbudowanego według zasady turbin bliźniaczych może być uproszczona przez wyeliminowanie sprzęgła. Sprawa ta nabiera aktualności szczególnie przy użyciu tylko dwóch przekładni. Przekładanie biegów odbywa się przy zatrzymaniu tylko turbiny napędzającej koła. Gdy turbina przestaje się obracać, kierowca przekłada drążek na niższą albo wyższą przekładnię. Co prawda wadą takiego urządzenia jest zmienna temperatura pracy

łopatek turbiny — pod wpływem gazów spalinowych łopatki znacznie się nagrzewają: gdy turbina zostanie zatrzymana i gazy przestają dopływać — temperatura łopatek spada.

Jednakże drążone łopatki, chłodzone przepływającym wewnątrz powietrzem ze sprężarki, jak na wojskowych aparatach firmy ,,Junkers'', w połączeniu z brytyjską stalą odporną na działanie wysokiej temperatury — bez wątpienia wytrzymają pracę nawet w tak ciężkich warunkach.

Kilka wniosków

Po rozważeniu wszystkich ,,pro i contra'' dochodzimy do wniosku, że problem użycia silnika turbo-spalinowego do napędu samochodów bynajmniej nie jest łatwy ani prosty. Jak już mówiliśmy, zastanawianie się nad użyciem zwykłego, nieprzystosowanego silnika turbo-spalinowego do napędu samochodu jest w ogóle bezcelowe. Dodać również należy, że wysoka temperatura i szybkość strumienia gazów spalinowych, wypływających z silnika podczas posuwania się samochodu po ruchliwych drogach albo ulicach, byłyby wręcz niebezpieczne dla otoczenia. Silniki te mogłyby znaleźć zastosowanie jedynie do napędu wozów wyścigowych lub przeznaczonych specjalnie dla osiągania nadzwyczajnych szybkości. Istnieje też możliwość zastosowania tych silników do napędu łodzi kursujących na otwartych wodach.

Jak już wyżej było powiedziane, zwykłe zmniejszenie istniejącego lotniczego silnika turbo-spalinowego nie prowadzi do żadnego realnego celu:

— po pierwsze, ponieważ warunki pracy silnika napędzającego pojazd posuwający się po drogach są zupełnie różne od warunków pracy przy wielkich szybkościach i dużych wysokościach,

— po drugie, ponieważ istnieje praktyczna granica zmniejszania rozmiarów silnika. A więc zarówno zmniejszony trzykrotnie silnik o mocy 60 KM nie będzie wcale silnikiem o mocy 20 KM, jak zmniejszony dziesięciokrotnie 60 osobowy autobus — nie będzie samochodem 6 osobowym.

Problemy montażowe

Jeśli się weźmie pod uwagę wszystkie elementy komplikujące konstrukcję silnika turbo-spalinowego, a przede wszystkim konieczność zastosowania ogrzewacza, układu ,,bliźniaczych'' turbin, zbiorników paliwa o większej pojemności i do-

datkowej przekładni redukcyjnej — można wysnuć prosty wniosek, że jest rzeczą bardzo wątpliwą, czy silnik turbo-spalinowy będzie miał jakąkolwiek przewagę nad zwykłym silnikiem tłokowym, zarówno pod względem objętości jak i ciężaru. Koszt silnika turbo-spalinowego byłby z pewnością większy i ograniczyłby jego zastosowanie tylko do wozów luksusowych. Nawet znaczny rozwój techniki ulepszonych stopów, który pozwoliłby na zastosowanie wyższych temperatur, przez co osiągnęłoby się lepszy współczynnik sprawności termicznej, odgrywający tak doniosłą rolę w silnikach lotniczych, nie dałby wielkich korzyści w silnikach samochodowych. Wszystkie powyższe trudności mogłyby być przezwyciężone, gdyby powstała praktyczna możliwość seryjnego produkowania silników turbo-spalinowych o małych wymiarach i dużej dokładności tolerancji. Jednakże przy obecnych możliwościach silniki takie mogą być produkowane jedynie metodami laboratoryjnymi, a więc w żadnym wypadku nie nadają się do codziennego użytku.

Możliwości eksploatacyjne

Przejdziemy z kolei do rozpatrzenia możliwości eksploatacyjnych silnika turbo-spalinowego w zwykłych warunkach drogowych; niewątpliwie duże komplikacje powstaną wskutek przedostawania się kurzu i piasku zarówno do sprężarki jak i turbiny, gdzie jak wiadomo istnieją bardzo wielkie dokładności pasowania (tzn. minimalne tolerancje). Powstanie nawet najmniejszych śladów erozji na dokładnie zaprojektowanych i nie mniej dokładnie wykonanych powierzchniach łopatek prowadzi do zmniejszenia sprawności tych zespołów, a więc całego silnika. Wobec tego należałoby zastosować filtry o bardzo dużych wymiarach, co jednak wpłynęłoby wybitnie ujemnie (hamująco) na możliwości pobierania powietrza przez silnik i wymagałoby ciągłej napiętej uwagi kierowcy. Poza tym przez zastosowanie ogromnych filtrów znacznie powiększyłby się rozmiar i ciężar silnika.

Należy jednak przypuszczać, że gdyby udało się wyeliminować tę komplikację, praca silnika turbo-spalinowego byłaby znacznie pewniejsza i stateczniejsza niż praca zwykłego silnika tłokowego.

Ponieważ silnik turbo-spalinowy nie posiada takich urządzeń pomocniczych, jak układ rozrządczy, zapłonowy i chłodzenia, zmniejsza się znacznie ilość bieżących niesprawności.

Możliwości produkcyjne

Usiłując ocenić możliwości produkowania silników turbo-spalinowych służących do napędu samochodów spotykamy się z dwoma zupełnie przeciwstawnymi problemami:

— z jednej strony wysuwa się szereg trudności związanych z zadaniem wykonania małego i o małej mocy silnika turbo-spalinowego,

— z drugiej strony nęci mały koszt produkcji dużego silnika, niewspółmiernie mniejszy niż koszt produkcji zwykłego silnika tłokowego.

Najprawdopodobniej więc silnik turbo-spalinowy znajdzie pierwsze praktyczne zastosowanie do napędu autobusów komunikacji międzymiastowej lub dalekobieżnych samochodów ciężarowych. Oba powyższe wozy należą do kategorii samochodów kosztownych i wymagających wielkiej mocy napędowej. Przy tym oba te samochody przebywają w ciągu roku wielkie przestrzenie, co pozwala ekonomicznie rozłożyć koszty na wielką ilość przebytych kilometrów.

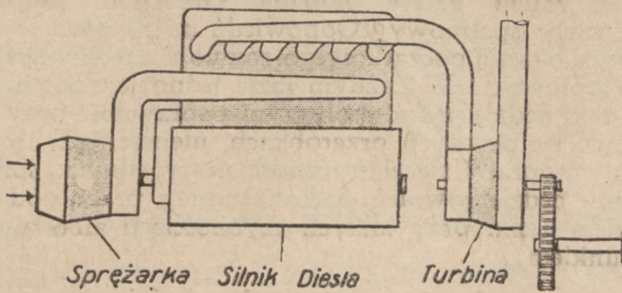
Bardzo poważnie traktuje się również możliwość zastosowania silnika turbo-spalinowego do napędu pancernych wozów wojskowych. Sprawa napędu samochodów osobowych za pomocą tych silników wyłoni się zapewne dopiero po nabraniu pewnego doświadczenia w warunkach zwykłej eksploa-
większych wozów.

Napęd zespolony

W związku z eksploatacją wielkich wozów nasunęła się idea połączenia silnika turbo-spalinowego z silnikiem elektrycznym. Pomysł ten rokuje duże możliwości zarówno pod względem sprawności, oszczędności paliwa, prostoty obsługi jak i wygodnego rozmieszczenia zespołów w samochodzie. Silnik turbo-spalinowy napędzałby prądnicę umieszczoną po prostu pod podłogą nadwozia. Prąd wytworzony w prądnicy płynąłby do silnika elektrycznego wmontowanego do podwozia lub do poszczególnych mniejszych silników napędzających bezpośrednio koła samochodu. Pomysł połączenia silnika turbo-spalinowego z silnikiem elektrycznym może być bardzo atrakcyjny, jeżeli znajdzie zastosowanie również do napędu luksusowych wozów osobowych.

Inną możliwością jest zespolenie silnika turbo-spalinowego z dwutaktowym silnikiem Diesla (rys. 9). Przez zastosowanie takiego układu zespolonych silników można osiągnąć względnie wysoką sprawność cieplną, a zatem małe zużycie

paliwa, nawet mniejsze niż w zwykłym silniku Diesla. Układ zespolonych silników nadawałby się doskonale do napędu dużych dalekobieżnych samochodów albo ciągników.



Rys. 9. Napęd zespolony składający się ze zwykłego silnika turbo-spalinowego i tłokowego silnika Diesla

Zespolony silnik jest skonstruowany w ten sposób, że moment obrotowy wału korbowego jest użyty wyłącznie do napędu sprężarki; gazy spalinowe wypływające z silnika Diesla obracają turbinę, która jest jedynym źródłem napędu kół prowadzących.

Na pierwszy rzut oka wydaje się, że taka metoda uzyskania siły napędowej jest nieco okrężna i skomplikowana, jednakże po odpowiednim namyśle okazuje się, że jest to zupełnie logiczne rozwiązanie.

W zwykłym silniku tłokowym tylko około 1/3 energii cieplnej spalonego paliwa przekształca się w energię mechaniczną, 2/3 energii zaś zostaje stracone. Przez wykorzystanie wału korbowego do napędu sprężarki efektywne ciśnienie w cylindrach może być podniesione, wskutek czego powiększa się ilość spalonego paliwa. Uzyskana w ten sposób nadwyżka energii cieplnej zostaje przekształcona przez turbinę w energię mechaniczną. Przy tym całkowita energia potencjalna uzyskana z całego silnika zespolonego jest bezwzględnie znacznie większa niż najwyższa energia, którą można byłoby osiągnąć z wału korbowego. Jednym słowem, silnik tłokowy jest w tym wypadku użyty jako dynamiczny o wysokim stopniu sprężania układ spalania produkujący gaz dla napędu turbiny. W technicznej prasie zagranicznej czytamy, że zjednoczenie kilku wielkich fabryk przystąpiło do produkcji zespolonych silników służących do napędu dalekosiężnych, średnioszybkich i o średnim pułapie samolotów oraz do napędu statków. Po uzyskaniu odpowiedniego doświadczenia przy produkowaniu i eksploatowaniu tych silników przystąpi się zapewne do ich przystosowania również do napędu pojazdów mechanicznych.

Zalety samochodu zaopatrzonego w silnik turbo-spalinowy

Jakie zatem zalety posiada samochód zaopatrzony w silnik turbo-spalinowy? Odpowiedź na to pytanie nasuwa w obecnym okresie początkowego rozwoju turbiny spalinowej szereg wątpliwości. W każdym razie jedno jest pewne, że samochód taki będzie posiadał olbrzymią sprawność przy dużym obciążeniu; po pewnych przeróbkach, ulepszeniach i osiągnięciach, gdy poprawi się elastyczność pracy silnika, sprawność samochodu będzie również doskonała przy pracy pod małym obciążeniem (tzn. przy małych szybkościach albo z niewielkim ładunkiem).

Poza tym jazda takim samochodem będzie przyjemna, ponieważ silnik pracuje absolutnie bez żadnych drgań, co jest zupełnie zrozumiałe, jeśli się zważy, że wszystkie ciężkie części zespołów obracają się równomiernie, a nie wykonują ruchów postępowo-zwrotnych; przy tym zrównoważenie wszystkich wirujących mas może być idealne, tzn. tak doskonałe jak na to pozwoli najnowsza technika i umiejętność producenta. Znacznie gorzej przedstawia się sprawa zużycia paliwa. W obecnym stanie rozwoju silnik turbo-spalinowy użyty do napędu samochodu jest zupełnie nieekonomiczny i nie wytrzymuje pod tym względem żadnego porównania ze zwykłym silnikiem tłokowym. Jednakże w ciągu ostatnich lat osiągnięto na tym polu niemałe wyniki, a tempo ulepszeń i inowacji pozwala przypuszczać, że i pod tym względem zostaną odpowiednio ulepszone właściwości silnika turbo-spalinowego. Należy w tym miejscu zwrócić uwagę na tę nadzwyczaj wygodną okoliczność, że silnik ten zupełnie nie jest wybredny w stosunku do rodzaju użytego paliwa i pracuje na wszelkich jego odmianach. Dalszą jego cechą dodatnią jest zupełnie cicha praca zespołów, ponieważ dźwięki o małej częstotliwości drgań są niesłyszalne. Z drugiej strony dźwięki o dużej częstotliwości (wydech) mogą być trudne do stłumienia, szczególnie ze względu na duże ilości wypływających gazów spalinowych. Największą zaletą silnika turbo-spalinowego jest jego długotrwałość, która wynika z charakteru samej konstrukcji, ponieważ silnik ten zawiera bardzo nieliczną ilość części trących się, a właściwie tylko łożyska kulkowe albo rolkowe. Jednakże prace prowadzone przez konstruktorów celem podwyższenia temperatury gazów spalinowych do granic ograniczonych jedynie wytrzymałością istniejących tworzyw — mogą wpłynąć ujemnie na długotrwałość silników. Prawdopodobnie ostatnie i decydujące słowo w całej tej sprawie należy jednak do metalurgów.

Mgr inż. ALEKSANDER RUMMEL
Szef oddziału doświadczalnego
Fabryki Traktorów „Ursus"
Prof. szkoły inżynieryjnej
im. „Wawelberga".

Rola oddziału doświadczalnego w nowoczesnej fabryce samochodów

Żadna fabryka, koncern lub inna organizacja zajmująca się produkcją sprzętu silnikowego nie może wypuścić na rynek samochodu, motocykla, silnika przemysłowego, morskiego, kolejowego lub rolniczego bez dokładnego zbadania pierwowzorów.

Brak dokładnego i wszechstronnego zbadania na stanowiskach próbnych — silników, a na trasie — całego pojazdu (jeżeli chodzi o pojazdy drogowe) oraz wszystkich ich części i zespołów pociągnie za sobą wypuszczenie produktu niedoskonałego z dużymi niedociągnięciami, które w eksploatacji skompromitują dany sprzęt i bardzo utrudnią — (jeżeli nie uniemożliwią) jego sprzedaż.

Przeprowadzenie zasadniczych poprawek i zmian w trakcie produkcji pociągnie za sobą bardzo duże koszty, dużą stratę czasu i trudne do naprawienia negatywne ustosunkowanie się użytkowników.

W obecnej fazie rozwoju samochodów i silników wymaga się od nich długotrwałości i niezawodnego działania; w odróżnieniu od szeregu innych wyrobów przemysłowych muszą się one odznaczać małym ciężarem, a więc małymi wymiarami poszczególnych części składowych. Mimo to, ze względu na specyficzne warunki pracy samochodów oraz wysokoobrotowych silników — obciążenia i występujące w tych częściach naprężenia są bardzo znaczne.

Powyższe warunki i właściwości sprzętu silnikowego wymagają bardzo dokładnego doboru materiałów, ich obróbki cieplnej oraz bezbłędnej konstrukcji w najdrobniejszych nawet szczegółach.

Duże zagraniczne wytwórnie, jak np. General Motors, Ford, Chrysler, Rolls Royce i inne — mimo iż posiadają doskonałych konstruktorów, technologów oraz ogromną praktykę

w dziedzinie konstrukcji i produkcji samochodów oraz silników — silnie rozbudowały oddziały doświadczalne, przez które przechodzą nie tylko wozy nowej konstrukcji, lecz każda istotna zmiana konstrukcyjna lub materiałowa w silnikach i podwoziach już wypróbowanych jak też produkowanych.

Oddziały doświadczalne w zakładach koncernu G.M., z którymi autor niniejszej notatki miał okazję zetknąć się przed wojną, były wydzielone z właściwych zakładów produkcyjnych i posiadały:

a) własny park obrabiarkowy wraz z maszynami specjalnymi, jak obrabiarki do wałów korbowych, rozrządczych, bloków cylindrowych, urządzenia do wyważania wałów korbowych, do prób resorów itd., umożliwiających, praktycznie biorąc, całkowite wykonanie pierwowzorów u siebie bez obciążania tą robotą wytwórni produkującej masowo sprzęt programowy;
b) odpowiednią ilość stanowisk dynamometrycznych;
c) laboratorium centralne metalograficzne wraz z doświadczalnym warsztatem obróbki cieplnej;
d) warsztat montażowy, w którym odbywał się montaż i demontaż pierwowzorów oraz innych zespołów badanych;
e) halę samochodową z całkowitym wyposażeniem stacji obsługi mogącej pomieścić wozy znajdujące się na próbach drogowych;
f) biuro fabrykacyjne dla potrzeb własnych.

Oddziały doświadczalne były finansowo wydzielone celem łatwiejszego ustalenia kosztów prototypów oraz ich badań.

Do zadań oddziału doświadczalnego należy:

a) wykonywanie części i zespołów pierwowzorów u siebie i w innych specjalnych wytwórniach (uszczelki, gaźniki itd.);
b) montaż podzespołów i montaż końcowy;
c) przeprowadzanie badań na stanowiskach dynamometrycznych, na objazdach i w laboratorium metalograficznym;
d) przeprowadzanie zmian;
e) przeprowadzanie prac naukowych i badawczych sprzetu silnikowego;
f) ścisła współpraca z dyrekcją, z biurem konstrukcyjnym, z biurem fabrykacyjnym fabryki właściwej oraz z wydziałem obsługi.

Wydział obsługi, który posiada kilka centralnych stacji obsługi w terenie stanowiących własność fabryki, komunikuje

bezzwłocznie na podstawie raportów obsługi terenowej oddziałowi doświadczalnemu wszystkie periodycznie powtarzające się niedomagania i błędy zauważone w sprzęcie przez eksploatatorów. Oddział doświadczalny przeprowadza badanie i poleca wprowadzić potrzebne zmiany fabryce właściwej.

Natychmiast po wykonaniu rysunków przez biuro konstrukcyjne przesyła się je do oddziału doświadczalnego, który wykonuje pierwowzory często bez specjalnych przyrządów i narzędzi, często z materiałów pełnych, aby móc w terminie jak najkrótszym wykonać prototypy i poddać je dokładnym badaniom.

Należy się liczyć z tym, że czasokres potrzebny na wykonanie prototypu przy odpowiednio rozbudowanym i sprawnie działającym oddziale doświadczalnym — w oparciu o dobrze zorganizowany i szybko pracujący przemysł pomocniczy — wynosi około 8 miesięcy.

Same badania wraz z wprowadzeniem poprawek trwać będą 12 miesięcy, gdyż podwozia muszą przejść co najmniej po 50 000 do 60 000 km, zanim można będzie wyłowić większość niedociągnięć konstrukcyjnych oraz ustalić stopień wyrabiania się większości zespołów podwozia i silnika.

Równolegle z przeprowadzanymi próbami drogowymi na stanowiskach dynamometrycznych pracować muszą silniki próbne.

Silnik może być uważany za gotowy do produkcji, jeżeli najmniej trzy pierwowzory po usunięciu wszelkich niedomagań przepracują na hamowni 800 godzin bez przerwy na ¾ mocy, a po zakończeniu tej próby dadzą $^4/_5$ mocy maksymalnej.

Poza próbą mocy i wytrzymałości muszą być przeprowadzone próby na zużycie paliwa, oleju, na łatwy rozruch przy każdej temperaturze itd.

Po zakończeniu tych prób cały silnik jest rozbierany i dokładnie badany na stopień wyrabiania się części, po czym jest definitywnie opiniowany.

Centralne biuro fabrykacji może równocześnie z oddziałem doświadczalnym przystąpić do opracowania przyrządów i narzędzi do produkcji seryjnej, lecz powinno pozostawać w kontakcie z oddziałem doświadczalnym, gdyż w związku z wynikami prób mogą zajść zmiany rysunkowe i materiałowe w poszczególnych częściach.

Rozpoczęcie produkcji seryjnej nie może w żadnym wypadku nastąpić przed zakończeniem prób z prototypami, gdyż niedotrzymanie tego warunku pociągnie za sobą niechybnie bardzo poważne i przykre konsekwencje.

Wydatki poniesione w związku z urządzeniem oddziału doświadczalnego, wykonaniem i próbami prototypów oraz prowadzeniem prac badawczych są zawsze duże (należy je rozdzielić na produkowany sprzęt), lecz nie stoją one w żadnym stosunku do wydatków, które powstałyby, gdyby na rynku pojawił się samochód niewypróbowany, wykazujący w eksploatacji szereg błędów.

Praktyka wykazała, że fabryka produkcyjna przy najbardziej nawet pozytywnym ustosunkowaniu się do prac związanych z prototypami, zawsze na pierwszym miejscu stawia swoją własną produkcję seryjną i nie jest przygotowana ani nie posiada odpowiedniego personelu, nastawienia i czasu na żmudne prace związane z ciągłymi zmianami w prototypach. Poza tym sama organizacja zakładu uniemożliwia ten sposób pracy.

Prototypy muszą być zawsze wykonywane w ilości kilku sztuk, najbardziej odpowiedzialne zespoły najmniej w 5 egzemplarzach, gdyż po pierwsze — przyśpiesza to znacznie czas badania, po drugie — zwiększa ilość błędów zauważonych przy jednoczesnym zmniejszeniu procentu błędów niedostrzeżonych.

Podczas badań niemieckiego wozu ludowego konstrukcji dr Persche w pierwszym rzucie wykonano 60 prototypów, z których każdy przeszedł ok. 100000 km. W miarę postępu doświadczeń wykonywane były dalsze pierwowzory z odpowiednimi zmianami.

Personel do oddziału doświadczalnego dobierany być musi bardzo starannie i rekrutować się z najlepszego i najlepiej płatnego elementu.

Chciałem wykazać w tej notatce, że rola oddziału doświadczalnego w obecnym stanie rozwoju przemysłu jest ogromnie ważna i że nie należy obawiać się wydatków, które pochłoną prace doświadczalne, gdyż będą one wielokrotnie zwrócone w postaci zmniejszonej ilości reklamacji, pozytywnego ustosunkowania się kupujących i większego zbytu.

Dowodem, jak dużą wagę przywiązują niektóre państwa do Instytutu Doświadczalnego, niech będzie fakt otwarcia w r. 1940 silnikowego instytutu doświadczalnego w Neapolu (Instituto nationale dei motori). Składał się on z 12 działów:

1) działu studiów teoretycznych nad silnikiem 1-cylindrowym CFR (Corporative Fuel Research),

2) działu prób silników samochodowych i motocyklowych,

3) działu silników przemysłowych i morskich do mocy 2 000 KM,

4) działu silników lotniczych,
5) działu obróbki mechanicznej, wyposażonej w najnowocześniejsze obrabiarki, w którym wykonuje się prototypy,
6) kuźni wraz z warsztatem obróbki cieplnej,
7) tłocznicowni,
8) laboratorium metalograficznego,
9) laboratorium chemicznego,
10) laboratorium elektrotechnicznego,
11) biur konstrukcyjnych,
12) biblioteki.

Wyposażenie skromnego oddziału doświadczalnego, w którym mogłyby być budowane i badane pierwowzory, powinno być w przybliżeniu następujące:

1) *Hamowania*

a) 6 hamulców wodnych typu Froud lub Junkers z tego:
 4 dla badanych mocy od 40 do 200 KM,
 2 dla badanych mocy od 5 do 40 KM,
b) 2 hamulce wodne typu Froud lub Junkers do badania silników wolnoobrotowych o dużym momencie obrotowym.

2) *Warsztat mechaniczny*

a) 1 tokarka specjalna do wałów korbowych, typ lekki,
b) 1 szlifierka do wałów korbowych,
c) 1 frezarka-szlifierka do wałów rozrządczych,
d) 1 uniwersalna wytaczarka pozioma,
e) 1 wytaczarka pionowa,
f) 1 honownica do honowania gładzi cylindrowych,
g) 2 tokarki szybkobieżne 200 x 1500,
h) 2 tokarki szybkobieżne 300 x 2000,
i) 1 tokarka szybkobieżna stołowa,
j) 1 rewolwerówka,
k) 2 frezarki pionowe,
l) 1 frezarka uniwersalna,
ł) 1 strugarka poprzeczna,
m) 1 dłutownica,
n) 1 strugarka do kół zębatych,
o) 1 wiertarka promieniowa,
p) 2 wiertarki słupowe do ∅ 35 mm,
r) 1 szlifierka na okrągło,
s) 1 szlifierka do otworów,
t) 1 szlifierka do płaszczyzn,
u) 2 szlifierki do narzędzi,

3) *Laboratorium centralne*

a) 1 aparat Vickersa,
b) 1 aparat Rockwella,
c) 1 aparat Brinella,
d) maszyna do rozrywania próbek (z kompletnym wyposażeniem) wraz z urządzeniem do prób resorowych,
e) urządzenie do wykonywania skali na próbach,
f) 1 tokarka o dł. tocz. 0,5 m do toczenia próbek,
g) 1 piłka mechaniczna,
h) 1 wiertarka stołowa,
i) 2 imadła i narzędzia ślusarskie,
j) 1 młot wahadłowy do mierzenia udarności systemu Charpy,
k) 1 szlifierka dwustronna mała,
l) 1 urządzenie do polerowania szlifów,
ł) wanienki do trawienia szlifów,
m) 1 Fön do suszenia szlifów,
n) 1 mikroskop metalograficzny z urządzeniem do wykonywania fotografii,
o) 1 mikroskop metalograficzny mały z całkowitym wyposażeniem optycznym,
p) piec do określania ilości węgla w stali,
r) odczynniki chemiczne do analizy materiałów,
s) aparat rentgenowski do badania materiałów.

4) *Warsztat obróbki cieplnej*

a) 1 piec elektrodowy,
b) 1 piec tyglowy lub elektryczny,
c) 1 piec komorowy, gazowy lub elektryczny,
d) 1 piec do odpuszczania,
e) wanny hartownicze.

5) *Warsztat badawczy elektrotechniki samochodowej*

a) aparat do badania prądnic,
b) aparat do badania rozruszników,
c) aparat do badania rozdzielaczy, cewek itd.

Do tych wszystkich urządzeń dochodzi poza tym:

a) całkowite urządzenie stacji obsługi wraz z pogotowiem samochodowym zaopatrzonym w sprzęt ratowniczy,
b) wyposażenie hamowni w aparaty pomiarowe służące do badania silników,
c) wyposażenie narzędziowni w narzędzia potrzebne do obróbki i pomiarów części,
d) narzędzia do montażu pierwowzorów.

Kpt. inż. J. WÓJCICKI

Problemy związane z zastosowaniem łożysk ślizgowych do szybkoobrotowych silników

Część II

Stopy łożyskowe

W poprzedniej części artykułu, drukowanej w nr 5 „Przeglądu Samochodowego", zostały omówione teoretyczne zagadnienia łożysk ślizgowych silników samochodowych. Obecnie przystąpię do przedstawienia w krótkim zarysie stopów używanych na łożyska ślizgowe.

Zasada struktury stopu łożyskowego jest ogólnie znana od dziesiątek lat. Zakłada ona, iż twarde kryształy rozmieszczone w miękkim podłożu noszą elastycznie — obciążenie. Poza tym miękkiemu podłożu stawiamy warunek posiadania właściwości zatrzymywania w sobie oleju. Wytworzony na tej zasadzie amerykański stop łożyskowy od wielu lat znany ogólnie pod nazwą „Babbithu" udowodnił słuszność założenia, wykazując bardzo nieznaczne zużycie, tak iż po długim okresie pracy łożyska — w dalszym ciągu pozostawały widoczne ślady obróbki. Wskazywałoby to, że powiększenie luzu łożyska przy tego rodzaju stopie powstało raczej przez ugniatanie aniżeli przez ścieranie, tak iż obecnie również i z tych powodów grubość wylewu panewki białym metalem została ograniczona maksymalnie do 1 milimetra.

Stop ten, w przeciwieństwie do czerwonych brązów (90% miedzi i tylko 10% cyny), posiada bardzo dużą zawartość cyny a niewielką miedzi (np. stop B.M. 80 posiada skład chemiczny: 80%-Sn, 6%-Cu, 2%-Pb i 12%-Sb). Jest on niezaprzeczalnie doskonałym stopem łożyskowym, jednak cena jego, z uwagi na dużą zawartość drogiego składnika, a mianowicie cyny, jest wysoka. Z tego względu laboratoria

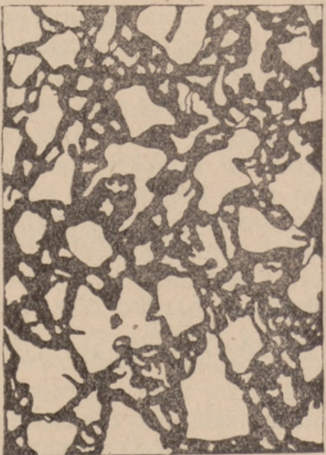
przystąpiły do badań nad wynalezieniem innych stopów posiadających takie same właściwości przy użyciu tańszych składników.

W tym miejscu pragnę podkreślić, iż błędnie przypisuje się Niemcom wynalezienie i zastosowanie ubogich w cynę stopów łożyskowych.

Wyprzedzili ich o kilka lat Amerykanie, produkując stop pod nazwą „Babbith nr 13” o składzie chem. 86% ołowiu, 9—10% antymonu oraz zaledwie 4,5—5% cyny. Tak więc nie brak cyny, gdyż Ameryka w przeciwieństwie do Niemców posiada jej pod dostatkiem, lecz wysoka cena tego metalu przyczyniła się do wynalezienia nowych stopów łożyskowych. Przeprowadzone doświadczenia wykazały, iż stopy z dużą zawartością cyny nie stanowią bynajmniej idealnego rozwiązania, a możliwe jest uzyskanie twardych kryształów w miękkim podłożu nawet przy użyciu tak taniego składnika, jakim jest ołów. Już jeden z pierwszych stopów ubogich w cynę nazwany „Thermitem” przewyższa pod względem wielu właściwości powszechnie używany „Babbith” o zawartości 80% cyny. Załączone rys. 1 i 2 przedstawiają porównawczo strukturę obu stopów.



Rys. 1. Stop łożyskowy 78,5% ołowiu. Białe pola — twarde kryształy Pb — Sb, białe igiełki — twarde kryształy Ni — Sb, ciemne tło — miękka podstawa stopu Pb — Sn jako eutoktoit. Powiększenie 150-krotne.



Rys. 2. Stop łożyskowy o zawartości 80% cyny. Białe pola są twardymi kryształami Sn — Sb, wąskie igiełki twardymi kryształami Cu — Sb, ciemne tło—eutoktyczną miękką podstawą stopu. Powiększenie 100-krotne.

Wyniki te zachęciły szereg najlepiej wyposażonych laboratoriów całego świata do dalszych badań. Postanowiono

dla obniżenia ceny stopu wyrugować z niego antymon i miedź. Badania te doprowadziły do całkowitego zastąpienia cyny innymi składnikami stwarzając w ten sposób stopy łożyskowe bezcynowe.

Jako przykład osiągnięć przytoczę skład jednego z odkrytych stopów łożyskowych o zawartości 98,6% ołowiu, a zaledwie 1,4% zawartości innych pierwiastków (0,2%-Na; 0,02%-Li; 0,7%-Ca; 0,4%-Ba; 0,05%-Al). Jest wprost zdumiewające, jak kolosalny wpływ na zasadniczy składnik, jakim w tym stopie jest ołów, wywiera znikomy dodatek tych pięciu lekkich metali.

Niemniejszą sensację wywołał stop łożyskowy ołowiowo-brązowy o strukturze siatkowej. Dodatek grafitu w ilości 0,3% (i więcej) występujący w formie drobnej siatki na podłożu przejmuje na siebie smarowanie w krytycznych momentach pracy łożyska, tzn. w momentach przerwania się lub zgoła chwilowego braku filmu olejowego. W tabeli I zestawione zostały zasadnicze grupy stopów łożyskowych, które z uwagi na barwę przyjęto popularnie nazywać białymi metalami. Tabela II daje zestawienie stopów ołowiowo-brązowych. Te ostatnie zyskały zastosowanie nie tylko jako łożyska główne wału korbowego i łożyska korbowodów, lecz także jako tulejki sworzni tłokowych, sworzni zwrotnicowych, czopów przegubów, prowadnice zaworowe itd.

W tym miejscu należy wspomnieć również już nie o stopie, lecz o materiale łożyskowym wyprodukowanym pod nazwą „Compo". Jest on proszkiem metali ceramicznie połączonych. Porowatość „Compo" daje mu zaletę utrzymywania w sobie dużej ilości smaru sięgającej 30% objętości. Zyskał on zastosowanie jako materiał na tulejki pomp wodnych, rozdzielaczy, prądnic i rozruszników dając bardzo dobre wyniki.

Ostatnie lata przyniosły zastosowanie lekkich metali jako materiałów łożyskowych, tak np. stop magnezjowo-glinowy dopuszczający naciski do 200 kg/cm^2 przy szybkości obwodowej 4,5 m/sek. Stopy te zyskały zastosowanie również jako materiał na panewki główne i korbowodowe szybkobieżnych silników. Dwa z nich oparte na głównym składniku — chemicznie czystym glinie — (99,99%) o składach: 1) 93,7%-Al; 5%-Zn; 0,8%-Cu; 0,5%-Mg oraz 2) 98,5%-Al; 4,4—4,5%-Cu; 0,2—0,5%-Si — zdały doskonale praktyczny egzamin przydatności.

Wreszcie sensacyjną odporność na ścieranie (praktycznie biorąc nieścieralny) wykazał stop łożyskowy z zawartością srebra. Czy należy mu wróżyć wielką przyszłość przy wysokiej jego cenie — okaże praktyczne zastosowanie.

Tabela I

UBOGIE W CYNĘ I BEZCYNOWE STOPY ŁOŻYSKOWE

Rodzaj stopu	Skład chemiczny w %						Zastępuje dawniej używany
	Sn	Pb	Sb	Cu	Ni	Na, L, Ba, Ca	
Ubogi w cynę ołowiowy	~ 10	65–67	13,5–18	1–2	1,25	–	Babbith 80
	5–8,5	73–80	14–17	1,0	1,0	–	"
Bezcynowy	–	77–84	16–20	1,5	1,8	–	"

Tabela II

STOPY*) ŁOŻYSKOWE OŁOWIOWO – BRĄZOWE

Rodzaj stopu	Skład chemiczny w %					Zastosowanie
	Pb	Cu	Sn	Specjalne dodatki		
2–składnikowy	10–20	80–90	–	nieznaczne ilości		Jako wylew panewek głównych i korbowodowych
	20–30	70–80	–			
	ponad 30	poniżej 70	–			
2–składnikowy z dodatkami spec. do 2%	jak wyżej		—	do 2%		
Ołowiowo–cynowy	4–6	–	9–11	nieznaczne ilości		również jako bezpanewkowe dla dużych nacisków
	12–14	–	7–9			
	18–22	–	5–10			
Specjalny, z więcej niż 3 składnikami	10–20	–	0–10	0–4 Ni	Mn, Si So Mg, Al, P Razem 0–3%	
	20–35	–	0–8	0–4 Ni		

*) Nazwa stopu jest raczej nieścisła, gdyż ołów z miedzią nie tworzy stopu, lecz mieszaninę obu metali. Stąd wynika trudność produkcji ołowio-brązów (drobne i równomierne rozdzielenie ołowiu w mieszaninie)

Prof. dr WERNER
Szef produkcji samochodów
Centralnego Zarządu Przemysłu
Motoryzacyjnego.

Zarys rozwoju przemysłu samochodowego w Polsce

W chwili zakończenia pierwszej wojny światowej, tzn. w 1918 roku, polski przemysł samochodowy w ogóle nie istniał. Wszystkie samochody kursujące wówczas w Polsce pochodziły z importu, przy czym remontów w dzisiejszym tego słowa znaczeniu w kraju nie wykonywano.

Rok 1918 zastał nas z dość pokaźną ilością samochodów — stanowiących zbieraninę najrozmaitszych marek — które pochodziły przeważnie z demobilu armii biorących udział w wojnie.

W zrozumieniu ogromnej roli, jaką transport samochodowy zaczynał odgrywać w rozwoju Państwa, wkrótce po wojnie zostały powołane do życia Centralne Warsztaty Samochodowe w Warszawie, które pierwsze lata swego istnienia poświęciły wyłącznie remontom, a więc utrzymaniu istniejących samochodów w odpowiednim stanie technicznym.

W latach 1925—27 grupa konstruktorów, pionierów naszego rodzimego przemysłu, przystąpiła do zaprojektowania pierwszego samochodu osobowego, a ściślej mówiąc do zaprojektowania kilku odmian takiego samochodu. Centralne Warsztaty Samochodowe były już wówczas na tyle urządzone i zaopatrzone w obrabiarki, że mogły wykonać i wykonały prototypy tych samochodów.

Po wprowadzeniu pewnych zmian i poprawek do jednego z prototypów wyprodukowano niewielką serię złożoną z kilkudziesięciu samochodów. Samochody te były bezsprzecznie dobre i jak na owe czasy bardzo nowoczesne. Dowodem tego, iż były dobre może służyć fakt, że trzy samochody z tej serii pomimo ich nieprzerwanej eksploatacji przetrwały w przekształconych z Centralnych Warsztatów Samochodowych — Państwowych Zakładach Inżynierii aż do wybuchu wojny w 1939 roku. Mimo tych realnych osiągnięć, krótkowzrocz-

ność czynników rządowych nie wierzących w możliwość rozwinięcia produkcji do skali gwarantującej rentowność, rozpoczynający się kryzys gospodarczy gwałtownie hamujący przypływ sum inwestycyjnych, wreszcie zwykły brak przedsiębiorczości — spowodowały, że sprawa produkcji samochodów utknęła na martwym punkcie.

Tym dziwniejszy jest fakt, że w tym samym czasie firma „Ursus" w Warszawie budująca wyłącznie silniki przemysłowe wykazała dużą inicjatywę i prężność, uzyskała znaczne kredyty państwowe, zakupiła licencję włoskiej firmy „Spa", zbudowała specjalną fabrykę pod Włochami i przystąpiła do seryjnej produkcji 1,5-tonowych samochodów. Samochody te cieszyły się dobrą opinią, rozeszły się w Polsce w ilości kilkuset sztuk, po czym—jakby za dotknięciem różdżki czarodziejskiej — „Ursus" zaprzestał ich produkcji. Do wyjaśnienia tego dziwnego zjawiska powrócę w dalszym ciągu artykułu.

W roku 1930 zapotrzebowanie rynku samochodowego pokrywa wyłącznie import bardzo zresztą niewielki, ponieważ był to okres pogłębiającego się kryzysu gospodarczego, zbiegający się z niekorzystną polityką podatkową. Okoliczności powyższe zmniejszyły do minimum popyt na tak wygodny środek lokomocji i transportu, jakim był i jest samochód.

W okresie tym były co prawda podejmowane próby produkowania samochodów, ale wysiłki te nie dały żadnych realnych wyników. Jedną z tych prób podjął inż. Stefan Tyszkiewicz, który posiadając gotowe prototypy wykonane we Francji, wypróbowane i całkowicie udane — starał się zainteresować przemysł w kraju; zaczęto nawet budować fabrykę. Jednak pewne niepowodzenia (między innymi pożar hali montażowej) wywołały zniechęcenie, wskutek czego zaprzestano dalszej budowy.

Drugą próbę podjęła firma „As" w Warszawie, która uruchomiła nawet warsztat montażowy. Sporo części montażowych sprowadzono z zagranicy, jednakże pewną ich ilość wyprodukowano w kraju. Wypuszczono kilkadziesiąt samochodów, po czym fabrykę zlikwidowano.

Jak widzimy, obraz poczynań przemysłu samochodowego maluje się w czarnych barwach i przy tym zdawałoby się jest zupełnie niezrozumiały; pomimo iż nie brakowało dobrych chęci i usiłowań, pomimo iż konstruktorzy byli zdolni (C.W.S.) i istniały pewne zaczątki seryjnej produkcji „Ursus" — przemysł samochodowy nie rozwijał się zupełnie. Istotną

przyczyną, która paraliżowała poczynania i marnowała ogromną sumę wysiłków — był zupełny brak przemysłu pomocniczego.

Każda fabryka samochodów, poza kolosami amerykańskimi, wykonuje tylko niewielką ilość części składowych — ogromną większość dostarczają poddostawcy.

Np. w roku 1939, a więc w czasie, gdy już wszystkie choroby dziecięce naszego przemysłu samochodowego były tylko wspomnieniem, Państwowe Zakłady Inżynierii w Warszawie w swojej znakomicie wyposażonej i całkowicie nowoczesnej fabryce wytwarzały zaledwie 26% części składowych podwozia — reszta części, tzn. 74%, była dostarczana z zewnątrz. Aby ożywić martwe cyfry, wyliczę niektóre części dostarczane przez obce firmy:

Opony (Stomil), obręcze kół i resory (Ostrowiec), ramy ew. podłużnice ramy (Starachowice), błotniki, chłodnice, zbiorniki paliwa, tłumiki (Bielany), baterie akumulatorów (Piastów), prądnice, rozruszniki, aparaty zapłonowe (Magnet-Popławski), cewki indukcyjne, sygnały (Swel), reflektory, lampy „stop" i inne (Marciniak), szybkościomierze i inne zegary (Romer-Lwów), amortyzatory i hamulce hydrauliczne (Klinger-Łódź), gaźniki (Solex), przewody elektryczne, wyroby z gumy, kierownice (koła), przeguby Hardy'ego itd. Wspomnieć również należy o rurowych odkuciach, sprowadzanych ze Wspólnoty Interesów, o łożyskach kulkowych, uszczelkach, drobnych wyrobach z blachy, fibry, korka itp.

Po zdaniu sobie sprawy z faktu, jak wielką wagę posiada zagadnienie dostaw — stają się zrozumiałe niepowodzenia pierwszych usiłowań uruchomienia przemysłu samochodowego. Jak już wyżej wspomniałem, przemysłu pomocniczego w pierwszym okresie zupełnie nie było. C.W.S., „Ursus", „Stetysz" i „As" musiały dużą ilość części składowych sprowadzać z zagranicy, płacąc cło oraz koszty transportu, uzależniając się przy tym od terminów, dokładności i sumienności dostawców. Niektóre części były produkowane we własnym zakresie w małych ilościach, a więc kosztowały bardzo drogo. To były te istotne trudności, z którymi walczyły pierwsze wytwórnie i na skutek których musiały się zlikwidować.

——— o ———

Nowy etap w dziejach naszego przemysłu samochodowego stanowiło zawarcie przez P.Z.Inż. w roku 1931 umowy licencyjnej z włoską fabryką samochodów „Fiat". „Fiat"

poza rysunkami zobowiązywał się dostarczyć przyrządy, sprawdziany, opracować rozplanowanie fabryki i częściowo dostarczyć obrabiarki. Należy przyznać, że zobowiązań tych „Fiat" dotrzymał w całej rozciągłości. Dzięki powyższej umowie można było bez zwłoki rozpocząć montaż samochodów z części włoskich (a więc zapoznać nabywców z tymi typami samochodów), a równocześnie przystąpić do budowy fabryki i uruchomić produkcję. Również bez zwłoki rozpoczęło się rozdawanie poszczególnym poddostawcom zamówień (i to od razu zamówień poważnych) na różne części składowe samochodu. Udzielanie zamówień poddostawcom posuwało się bardzo opornie. Wielu z nich nie posiadało odpowiednich urządzeń gwarantujących rentowną produkcję — a więc trzeba było wpłacać duże zaliczki względnie gwarantować dalsze czy nawet stałe zamówienia. Wielu zamówień w ogóle nie było gdzie na razie lokować, ponieważ chodziło o nowy i nieznany u nas rodzaj produkcji — wobec czego trzeba było tworzyć nowe placówki wspierając je technicznie i finansowo. Ta trudna i w skutkach bardzo doniosła praca mogła być wykonywana bez szkodliwego pośpiechu, ponieważ w razie nieotrzymania w terminie poszczególnych wyrobów krajowych można je było natychmiast zastąpić wyrobami włoskimi. Wskutek takiego systemu eleminowanie włoskich części zamiennych odbywało się może niezbyt szybko, ale zato definitywnie i skończyło się w roku 1935, kiedy na chłodnicach samochodów zamieniono tabliczkę „Fiat" na „Polski Fiat". Dzięki umowie z „Fiatem" nie tylko rozwinął się pomocniczy przemysł samochodowy, ale również został wyszkolony cały szereg fachowców.

Udana więc w zasadzie impreza licencyjna miała jednak ujemną stronę, a mianowicie paraliżowała w ciągu kilku lat wysiłki stworzenia samochodu własnej konstrukcji. Stworzenie własnej konstrukcji nie jest wyłącznie zaspokojeniem ambicji narodowych — jak się wielu wydaje. Własna konstrukcja daje całkowitą swobodę stosowania rodzimych materiałów, własnych norm, pasowań i gwintów — podczas gdy licencja ogranicza te możliwości.

Firma korzystająca z licencji musi stosować materiały (choćby to nie było konieczne z technicznego punktu widzenia) według norm obcych, układ pasowań i gwintów często zupełnie odbiegający od własnego, poza tym musi (choćby to było zupełnie niepotrzebne) przeprowadzać zmiany dyktowane przez firmę, która licencji udzieliła. Było więc rzeczą zupełnie naturalną, że z chwilą gdy produkcja „Polskich Fiatów" została opanowana, gdy przemysł pomocniczy okrzepł

i nie tylko zaspakajał potrzeby, ale z powodzeniem podnosił jakość swoich wyrobów — powstał szereg własnych, niczym nie krępowanych konstrukcji, jak np: motocykle „Sokół 1000" i „Sokół 600", mały czołg zwiadowczy „TK" (zresztą jeszcze z silnikiem „Fiat") i inne.

Na wiosnę roku 1937, po wykonaniu prototypu dużego samochodu osobowego, który był niejako sprawdzeniem wartości własnych konstrukcji, zapadła decyzja zaprojektowania samochodu ciężarowego 4,5-tonowego. Pierwszy silnik uruchomiono w grudniu 1937 r., na wiosnę 1938 r. były gotowe pierwsze prototypy podwozi. Prób dokonywano w ciągu całego 1938 r. Wyniki, które osiągnięto, przeszły wszelkie oczekiwania. W końcu 1938 r. zapadła druga ważna decyzja, będąca logicznym dopełnieniem pierwszej, a mianowicie: postanowiono rozpocząć produkcję samochodu ciężarowego 4,5 t, zaprzestać w 1940 r. budowy „Fiatów" oraz powiększyć i rozbudować fabrykę P.Z.Inż. Nastąpiło gorączkowe przygotowywanie produkcji i zakup nowych obrabiarek. W lipcu 1939 r. fabrykę opuściła pierwsza seria 100 sztuk tych samochodów.

Należy w tym miejscu wspomnieć o rentowności produkcji tych wozów. Bardzo staranne obliczenia, poparte danymi uzyskanymi przy produkcji wyżej wymienionej próbnej serii, wykazały, że przy produkcji 6000 sztuk wozów rocznie — cena jednostkowa bez zysku wyniesie 12.500 zł, a więc dokładnie tyle, ile kosztowało wówczas podwozie 3-tonowej Chewrolety. Jednocześnie stwierdzono, że zadowalająca rentowność zostanie osiągnięta przy produkcji rocznej 10 000 sztuk. Udane próby P.Z.Inż., odwaga decyzji, wreszcie realne widoki opłacalności zachęciły i inne wytwórnie do podjęcia produkcji samochodów. Firma „Lilpop" w Warszawie związana licencyjnie z „General Motors Co" zaczęła w 1938 r. montować samochody Chewrolet budując jednocześnie fabrykę w Lublinie dla stopniowego przejścia na własną produkcję. Powstają poza tym montownie samochodów „Renault" w fabryce lokomotyw w Chrzanowie oraz kilka marek samochodów niemieckich we „Wspólnocie Interesów" na Śląsku. Warszawska Fabryka „Bielany" wykonała u siebie samochód z silnikiem o pojemności 1,3 litra własnej konstrukcji. Prototyp gotowy na wiosnę 1939 r. był bardzo udany. Prace przygotowawcze do produkcji były poważnie zaawansowane i wszystko wróżyło rozpoczęcie się jej w najbliższym czasie.

Tak przedstawiał się obraz przemysłu samochodowego w Polsce w lecie 1939 r.

Jak wiadomo, wojna położyła kres wszystkiemu. Nie mówiąc o innych wytwórniach mniej zaawansowanych w produkcji samochodów — P.Z.Inż. zostały dosłownie zrównane z ziemią. Wytwórnie przemysłu pomocniczego, w większości poważnie uszkodzone, przeszły w najlepszym wypadku i to po długiej przerwie — na inną produkcję, często nawet nie pokrewną. W początkach 1940 roku grupa ocalałych pracowników P.Z.Inż. postanowiła odtworzyć chociażby rysunki. Praca posuwała się szybko naprzód, przy czym musiała być wobec przeciągającej się wojny wielokrotnie przerabiana, gdyż przenikające choć bardzo skąpo wiadomości o nowych materiałach, metodach obróbki i innych nieznanych rozwiązaniach konstrukcyjnych wymagały ciągłych korekt.

Opracowywane i wciąż aktualizowane projekty były starannie przechowywane w paru miejscach — ostrożność ta jednak nie zapobiegła temu, że w czasie powstania 1944 r. wszystko przepadło.

——— o ———

Po okresie chaosu, jaki zapanował po zakończeniu wojny, zapadła w maju 1946 r. decyzja produkowania samochodu ciężarowego o nośności 3,5 tony. Pracę rozpoczęto od wykonania projektu i rysunków. Dziś sprawy przedstawiają się w ten sposób, że rysunki całego podwozia są ukończone; dalsza praca postępuje równolegle w trzech miejscach:

1) Oddział Doświadczalny w Ursusie pod Warszawą wykonuje kilka sztuk prototypów i prawdopodobnie w końcu tego roku pracę tę ukończy. Zaczną się próby, zostaną wprowadzone ewentualne drobne zmiany, po czym nastąpi zatwierdzenie typu.

2) Biuro Fabrykacji Z.P.Mot. w Warszawie zupełnie niezależnie od Oddziału Doświadczalnego opracowuje produkcję seryjną licząc się z tym, że drobne zmiany mogą jeszcze wpłynąć.

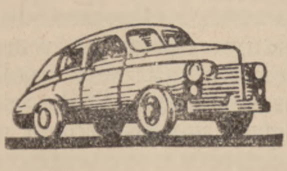
3) Fabryka samochodów w Starachowicach również na podstawie posiadanych rysunków rozplanowuje budynki, sprowadza i gromadzi odpowiednie obrabiarki, będąc oczywiście stale w kontakcie zarówno z Biurem Fabrykacji jak i z Oddziałem Doświadczalnym.

Widać z tego, że lwia część pracy uruchomienia produkcji samochodów w Polsce jest jeszcze przed nami, że czeka nas ogromny trud jej opanowania i doprowadzenia przemysłu pomocniczego do odpowiedniego poziomu.

Opis opracowywanego w chwili obecnej samochodu, umieszczony w zeszycie II Przeglądu Samochodowego, świadczy o tym, że nie jest on ani kopią, ani nawet odwzorowaniem jakiegoś istniejącego typu.

W kilku słowach wyjaśnię, jakie przyczyny wpłynęły na takie rozwiązanie zagadnienia.

1. Trudno było wybrać samochód istniejący i dokładnie odpowiadający stawianym mu wymaganiom.
2. Gdyby się wzorowano nawet na najbardziej odpowiednim z istniejących typów, należało by go jednak przekonstruować w myśl naszych specyficznych możliwości produkcyjnych i remontowych oraz właściwości drogowych.
3. Odtwarzanie rysunków z istniejącego wzoru, z uwzględnieniem zmian wymienionych w p. 2, zajęłoby więcej czasu niż wykonanie rysunków własnej konstrukcji.



Dr inż. J. KESTIN

Czynniki konstrukcyjne eliminujące stuk w silniku spalinowym

Wstęp

W celu otrzymania odpowiedniej sprawności i charakterystyki pracy silników spalinowych, zarówno gaźnikowych jak i wysokoprężnych, paliwu silnikowemu stawia się pewne wymagania tyczące lotności, liczby oktanowej i cetenowej. Stworzenie produkcji takich paliw, które są pochodnymi ropy naftowej, umożliwiło rozwój i ogromne rozpowszechnienie się silników spalinowych w świecie współczesnym.

Jeżeli paliwo nie odpowiada wymaganym warunkom, silnik może stukać. Występowanie stuku narzuca górną granicę stopnia sprężania w budowie silników gaźnikowych oraz dolną granicę stopnia sprężania przy konstrukcji silników wysokoprężnych. Jasne, że uwolnienie się od tych ograniczeń jest bardzo pożądanym celem prac badawczych. Zanim przystąpimy do omówienia konstrukcji, za pomocą której cel ten można osiągnąć, musimy sobie jasno zdać sprawę z istoty zjawiska stuku.

Powstawanie stuku

A. Silniki gaźnikowe

Pod stukiem „rozumiemy" powstawanie głuchego dźwięku podczas pracy silnika gaźnikowego, który świadczy o tym, że spalanie w cylindrach nie przebiega prawidłowo. Trwające dłuższy czas zjawisko stuku powoduje szybkie zużywanie się silnika wskutek przegrzania, wzrost ciśnienia ponad dopuszczalną wielkość i gwałtowny spadek mocy oraz wreszcie — przedwczesne zapłony. Stuk jest zjawiskiem bardzo szkodliwym, a ponieważ w określonych warunkach pracy stuk występuje przy zwiększeniu stopnia sprężania, to znaczy w wa-

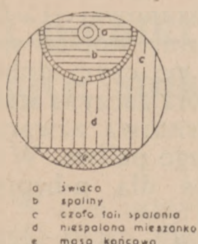
runkach gdy sprawność i moc silnika rosną, zagadnieniu temu poświęcono bardzo wiele czasu i uwagi. Występowanie stuku zależy w pierwszym rzędzie od rodzaju użytego paliwa, toteż w celu stworzenia miary porównawczej skłonności paliwa do pracy ze stukiem — wprowadzono umowną skalę wzorową, tzw. liczbę oktanową.

Liczbę oktanową mierzy się w znormalizowanym silniku CFR porównując pracę danego paliwa z pracą mieszanki izooktanu i normalnego heptanu. Silnik ten ma regulowany stopień sprężania. W celu zmierzenia liczby oktanowej (L. O.) danego paliwa najpierw dobiera się minimalny stopień sprężania, przy którym silnik zaczyna stukać, po czym dobiera się taką mieszankę izooktanu i n-heptanu, która zaczyna stukać przy tym samym stopniu sprężania. Procentowa zawartość izooktanu w mieszance stanowi L. O. badanego paliwa. W ten sposób dla izooktanu L. O. = 100, zaś dla n-heptanu L. O. = 0.

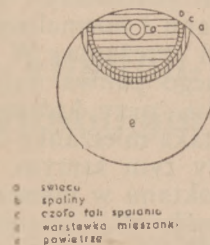
Pomimo ogromnej ilości prac badawczych istota zjawiska stuku pozostaje wciąż niewyjaśniona, szczególnie w odniesieniu do towarzyszących zjawisk chemicznych.

W chwili gdy tłok znajduje się w górnym martwym punkcie, w komorze spalinowej znajduje się mniej lub więcej jednorodna dawka mieszanki pary paliwa i powietrza, sprężonej do względnie wysokiego ciśnienia. Gdy w mieszance wywołujemy zapłon za pomocą iskry elektrycznej, poprzez masę jej zaczyna się poruszać kulista fala przenosząca zapłon na sąsiednie cząsteczki. Szybkość tej fali jest rzędu 2,5 m/sek., niespalona zaś mieszanka przed czołem ulega sprężeniu wg rys. 1. W partii mieszanki, która normalnie ulega sprężeniu na końcu w tzw. *masie końcowej* e, sprężanie trwa najdłużej, ciśnienie zaś i temperatura przed spaleniem mają wartości największe. Na zwiększenie temperatury, obok sprężania, wpływ ma również promieniowanie sfery spalania, wskutek czego powstają tam dogodne warunki dla przebiegu całego szeregu zjawisk chemicznych, w szczególności tworzenia się nadtlenków (peroksydów). Zjawiska chemiczne w masie końcowej przebiegają bardzo szybko, lecz ze skończoną szybkością, tak że po odpowiednio długim czasie może w niej powstać samozapłon. W ten sposób w cylindrze pojawia się druga fala zapłonowa, biegnąca na spotkanie pierwszej. Zderzeniu się tych dwu fal towarzyszy głuchy dźwięk, zwany stukiem. W warunkach normalnej pracy silnika stuk występowałby zawsze, gdyby masa końcowa dostatecznie długo pozostawała niespalona. Jednakże najczęściej masa końcowa ulega zapaleniu przez czoło pierwszej fali, zanim upłynie dostateczny czas dla pow-

stania samozapłonu, co zapewnia bieg silnika bez stuku. Widzimy więc, że w silniku przebiegają dwa przeciwstawne zjawiska, wystąpienie zaś lub eliminacja stuku zależą od wzajemnej szybkości tych dwu zjawisk. Gdy ruch fali pierwszej jest dość szybki lub gdy droga, jaką musi przebyć, jest dość mała, aby zapalić masę końcową, (zanim nastąpią w niej szkodliwe przemiany chemiczne) — stuku nie ma.



Rys. 1
Schemat powstania stuku



Rys. 2
Schemat eliminacji stuku przez zastosowanie spalania uwarstwionego

Z powyższego schematu widać, że stuk musi zależeć w pierwszym rzędzie od właściwości fizycznych i chemicznych paliwa, następnie zaś od paramentów stanu mieszanki (ciśnienie, temperatura), a więc od stopnia sprężania i wreszcie — od kształtu komory spalania, wpływu chłodzenia i stopnia zawirowania mieszanki. Stukowi można zapobiec w dwojaki sposób. Pierwszy sposób polega na dobraniu odpowiednich właściwości chemicznych i fizycznych mieszanki, które ujmuje się przez podanie liczby oktanowej i stopnia lotności. Sposób ten był stosowany od dawna i polegał na dodawaniu pewnych substancji, tzw. antydetonatorów, np. czteroetylku ołowiu, obok odpowiedniej przeróbki ropy naftowej celem uzyskania paliwa o wysokiej L.O. Drugi sposób polega na stworzeniu takich fizycznych ram dla zjawiska, ażeby w ogóle wyeliminować masę końcową. Opis praktycznego zrealizowania tej idei jest właśnie tematem niniejszego artykułu.

B. Silniki wysokoprężne

W silnikach wysokoprężnych może w pewnych warunkach powstać zjawisko podobne do stuku w silnikach gaźnikowych. W silnikach wysokoprężnych jednak powstawanie stuku odwrotnie niż w silnikach gaźnikowych—ogranicza stopień sprężania od dołu, wskutek czego są one ciężkie i trudne

w rozruchu. Badania nad spalaniem w silnikach wysokoprężnych pozwalają na wytworzenie sobie poniższego schematu przebiegu zjawiska.

Gdy tłok znajduje się w górnym martwym położeniu, w komorze sprężania zamknięta jest pewna masa powietrza sprężonego do wysokiego ciśnienia i mająca wskutek tego wysoką temperaturę. Do tej masy powietrza wstrzykuje się rozpylone paliwo. Kropelki paliwa poruszając się przez powietrze nagrzewają się od niego, częściowo parują na powierzchni, a gdy temperatura ich jest bliska temperaturze powietrza, następuje zapłon i spalenie. A zatem od momentu wstrzyku do momentu zapłonu upłynąć musi pewien okres czasu, zwany okresem opóźnienia zapłonu. O ile ciśnienie i temperatura powietrza są dość wysokie, okres ten jest krótki.

Spontaniczny zapłon pierwszych kropelek wywiązuje dostateczne ilości ciepła, wskutek czego powstaje fala spalania ogarniająca całą masę paliwa w cylindrze. Gdy okres opóźnienia zapłonu jest długi, samozapłon ogarnia całe paliwo od razu, ciśnienie wzrasta nadmiernie i silnik zaczyna stukać. Intensywność stuku jest funkcją szybkości wzrostu ciśnienia, która z kolei zależy od okresu opóźnienia zapłonu.

Opóźnienie zapłonu zależy w pierwszym rzędzie od rodzaju paliwa, miarą zaś przydatności paliwa do pracy w silniku wysokoprężnym jest liczba cetenowa L.C.

Liczbę cetenową, podobnie jak liczbę oktanową, mierzy się w normalnym silniku CFR o zmiennym stopniu sprężania przez porównanie z mieszanką wzorową cetenu (L.C. = 100) i — metylonaftalenu (L.C. = O) dobierając najmniejszy stopień sprężania, przy którym spalanie jest jeszcze zadowalające.

Paliwa o wysokiej liczbie cetenowej spalają się szybciej, nadają się do pracy w silnikach o niezbyt dużym stopniu sprężania i dopuszczają wtrysk w dużym zakresie kątów wykorbienia przed martwym położeniem. Możliwa jest wtedy szeroka regulacja obrotów silnika, silnik ma ułatwiony rozruch i lepsze spalanie (zmniejszone „dymienie") na małych obciążeniach i w warunkach pracy na zimno.

C. Cechy wspólne

Z tych dwóch opisów daje się przeprowadzić następujące porównanie wymagań, stawianych paliwom w tych dwu zasadniczych typach silników. Nadmiernie długi okres czasu, w jakim masa końcowa pozostaje w cylindrze silnika gaźnikowego, powoduje spontaniczny zapłon mieszanki i stuk.

Nadmierne opóźnienie zapłonu w silniku wysokoprężnym, a więc znów nadmiernie długi czas przebywania kropelek paliwa w cylindrze — powoduje złe spalanie i stuk. A więc wymagania stawiane właściwościom paliw są w dwu typach silników przeciwstawne. W silniku gaźnikowym dążymy do skrócenia czasu, w jakim masa końcowa pozostaje w cylindrze, aby możliwie opóźnić samozapłon i stworzyć warunki spalenia całej mieszanki przez czoło pierwszej fali. Natomiast w silnikach wysokoprężnych dążymy do tego, aby samozapłon paliwa był możliwie natychmiastowy. Przeciwstawność tych wymagań ma swój wyraz w doświadczalnie stwierdzonej korelacji własności oktanowych i cetenowych paliw silnikowych. Mianowicie, paliwa o wysokiej liczbie oktanowej mają małą liczbę cetenową i na odwrót.

Zasada pracy zmodyfikowanego silnika CFR

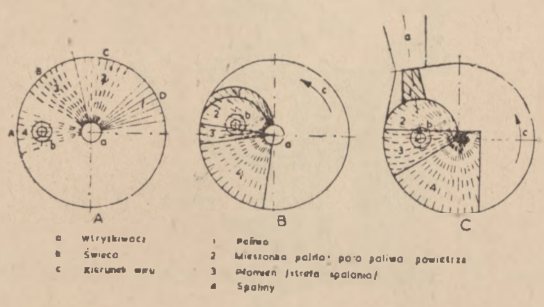
Z poprzednich rozważań jasno wynika, że stuk w silniku gaźnikowym można wyeliminować, jeśli zmodyfikuje się zasadę jego pracy tak, aby skrócić czas pomiędzy wprowadzeniem mieszanki do komory spalinowej i jej spaleniem. Rys. 2 przedstawia schemat tej zasady. Jak widzimy, w komorze spalania wypełnionej sprężonym powietrzem znajduje się tylko bardzo cienka warstewka mieszanki, która jest rozłożona wzdłuż czoła fali spalania. Warstewkę tę należy stale odnawiać, aby zapewnić wymaganą moc cylindra, przy czym aby zapewnić prawidłowy ruch płomienia w obrębie cylindra i dostęp świeżych cząsteczek powietrza, warstewki mieszanki należy układać w coraz to nowych okolicach, lecz stale nieco przed czołem fali. Jest rzeczą jasną, że zapłon pierwszej warstewki musi nastąpić za pomocą iskry elektrycznej, której moment powstania winien być odpowiednio dobrany. Tak więc silnik pracowałby według zasady, która jest połączeniem zasady pracy silnika wysokoprężnego z wtryskiem bezpośrednim z zasadą pracy silnika gaźnikowego, to jest z zapłonem iskrowym i ze spalaniem mieszanki pary paliwa z powietrzem.

Jasne, że uwarstwowienie wtrysku w nieruchomej masie powietrza, tak jak wskazano na schemacie rys. 2, jest niewykonalne ze względów praktycznych. Jedyne wyjście z sytuacji to wywołanie wirowości mieszanki, gdyż jedynym istotnym wymaganiem jest ruch względny powietrza i wtryskiwanej warstewki paliwa.

Przy tym założeniu możliwe są dwa układy elementów w głowicy cylindra, przedstawione na rys. 3B i 3C. Dla uzu-

pełnienia podano na rys. 3A schemat, w którym powietrze nie ma wiru, wskutek czego wtrysk musi postępować wachlarzowo od A poprzez B i C w kierunku D. Zadowalające rozwiązanie mechaniczne takiego układu jest oczywiście nie do pomyślenia.

Na rys. 3B przedstawiono pierwszy schemat z wirem powietrznym. Paliwo jest wtryskiwane za pomocą wtryskiwacza umieszczonego w osi cylindra, przy czym kierunek wtrysku jest stały. Kąt wtrysku jest tak dobrany, że po możliwie krótkim czasie pierwsze warstewki mieszanki docierają do iskry elektrycznej w momencie jej wywołania. Paliwo jest wtryskiwane w sposób ciągły, czoło strefy (czoło fali) jest nieruchome względem cylindra, spaliny zaś zostają usunięte dzięki wirowości układu. Koniec wtrysku winien nastąpić po jednym pełnym obrocie wiru.



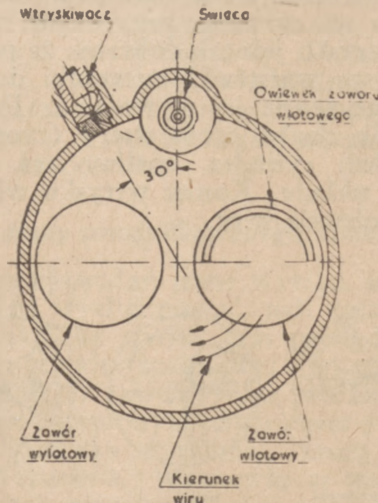
Rys. 3. Schematy urzeczywistniające zasadę spalania uwarstwionego

Rys. 3C przedstawia drugi schemat z wirem powietrznym. Paliwo jest wtryskiwane za pomocą wtryskiwacza o osi poziomej. Wtryśnięte paliwo układa się w kształcie cienkiego wachlarza, który ukośnie przecina wir powietrzny. Wtrysk paliwa jest ciągły i podobnie jak poprzednio, położenie świecy jest tak dobrane, aby paliwo zdołało wyparować i zmieszać się z powietrzem przed dojściem do świecy. W chwili gdy pierwsze cząsteczki mieszanki znajdują się w okolicy świecy, wywołana zostaje iskra, która powoduje zapłon. W cylindrze tworzy się prawie nieruchoma strefa spalania.

Podobnie jak poprzednio wtrysk winien zakończyć się po pełnym obrocie wiru.

Ten ostatni układ okazał się najbardziej obiecujący w praktyce.

Schemat pracy wg rys. 3C urzeczywistniono za pomocą normalnego silnika CFR o zmiennym stopniu sprężania. Wymiary silnika wynosiły średn. 82,5x114,5 mm, wtrysk zaś podobnie jak poprzednio odbywał się za pomocą nieznacznie zmodyfikowanego wtryskiwacza wysokoprężnego.



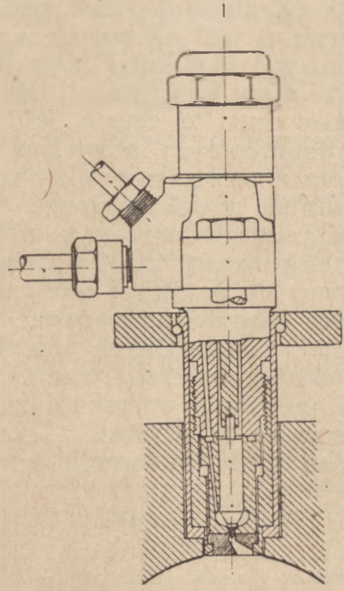
Rys. 4. Schemat zmodyfikowanego silnika CFR

Rys. 4 przedstawia schematyczny przekrój poprzeczny zmodyfikowanego silnika CFR. Do wywołania zapłonu użyto normalnej 10 mm świecy samochodowej. Przekrój osiowy wtryskiwacza wraz z odpowiednim uchwytem podany jest na rys. 5. Zawirowanie powietrza w cylindrze uzyskano za pomocą owiewka, umieszczonego na zaworze wlotowym. Z pomiarów wstępnych wynika, że szybkość wiru wynosi około 9 obr./obrót silnika i że spadek sprawności wolumetrycznej silnika, wywołany zwiększonymi oporami przypływu przez kanały wlotowe, jest pomijalny do około 1500 obr./min. i może być tolerowany do około 2500 obr./min.

Osiągnięte wyniki doświadczeń

Jak wiemy, czas, w ciągu którego mieszanka pozostaje w cylindrze od chwili wtrysku do chwili zapłonu, ma decydujący wpływ na powstawanie stuku. Z kolei czas ten zależy od wzajemnego ułożenia elementów silnika, a w szczególności od:

a) wzajemnego położenia świecy i wtryskiwacza;
b) ustawienia świecy i wtryskiwacza w stosunku do wiru;
c) kąta wstrzyku;
d) kąta zapłonu i czasu trwania iskry;
e) charakterystyki wtryskiwacza, a szczególnie od stateczności strumienia paliwa.



Rys. 5. Przekrój osiowy wtryskiwacza

Pierwszym więc zadaniem było doświadczalne ustalenie takich warunków pracy, przy których stuk nie występuje. Dla silnika CFR, o walcowej komorze spalania przy użytym wtryskiwaczu o układzie wg rys. 4, znaleziono warunki podane na rys. 6, o którym jeszcze będzie mowa dalej. Aczkolwiek wyniki te są słuszne tylko dla tak określonych warunków pracy, to jednak, jak wynika z doświadczeń, są one typowe. Oceniono również, że czas pozostawania mieszanki w cylindrze został skrócony o 5—20% czasu pozostawania masy końcowej w normalnym silniku gaźnikowym.

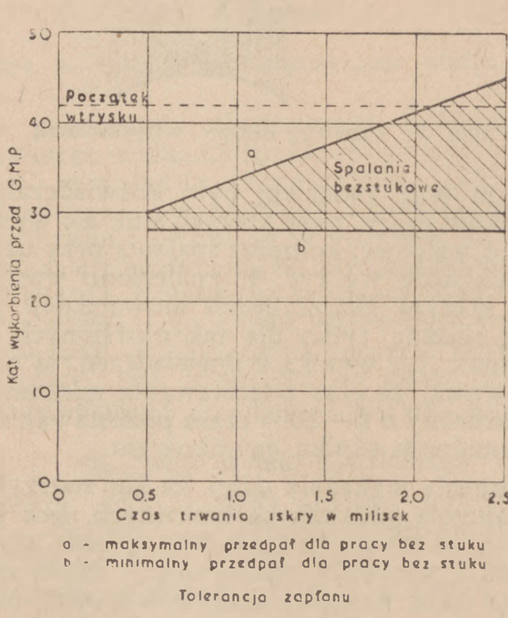
Doświadczenia wykazały dalej, że kąt wstrzyku i kąt zapłonu nie stanowią oddzielnych zmiennych, lecz że występowanie stuku w danym silniku zależy przede wszystkim od czasu, jaki mija pomiędzy wstrzykiem i zapłonem. Wpływ czasu trwania iskry najlepiej uzmysłowić sobie można przez rozważenie dwu wypadków granicznych. Zakładając, iż czas

trwania iskry jest równy zeru, widzimy, że moment zapłonu ma zasadnicze znaczenie, gdyż inaczej mieszanka może się nie zapalić. Jeżeli ponadto paliwo ma niską liczbę oktanową (i wysoką liczbę cetenową), może nastąpić samozapłon i stuk przy spalaniu jak w silniku wysokoprężnym.

Gdy zapłon następuje po upływie dłuższego czasu od chwili wytworzenia się mieszanki, stuk może wystąpić z dwu powodów. Po pierwsze, jeśli paliwo ma wysoką liczbę oktanową, stuk może pojawić się wskutek zbyt długiego czasu przebywania w cylindrze masy końcowej, to jest tak jak w zwykłym silniku gaźnikowym. Po drugie, jeśli paliwo ma niską liczbę oktanową, dodatkowym powodem może być samozapłon mieszanki przed powstaniem iskry elektrycznej, a więc znów stuk typu silnika wysokoprężnego.

Pomiędzy tymi granicami, to jest pomiędzy zbyt wczesną i zbyt późną iskrą elektryczną, istnieje zakres, w którym spalanie jest bezstukowe. W poniższej tabeli podano przyczyny stuku w formie nieco bardziej przejrzystej.

Iskry wywołane w normalnych urządzeniach zapłonowych mają pewien skończony czas trwania i dzięki temu w doborze wzajemnego położenia wtrysku i zapłonu jest pewna tolerancja, która wzrasta ze wzrostem czasu trwania iskry (rys. 6). W silniku CFR tolerancja ta wynosiła 10—20



Rys. 6. Tolerancja zapłonu

a czasem i więcej stopni kąta wykorbienia, wskutek czego możliwa jest racjonalna regulacja silnika na różnych mocach i obrotach. Wspomniany już rys. 6 ujmuje to zagadnienie w formie wykresu.

Odległość pomiędzy wtryskiwaczem i świecą w kątach wykorbienia ma decydujący wpływ na prawidłową pracę silnika, przy czym stwierdzono, że istnieje pewna wartość maksymalna tego kąta, której przekraczać nie wolno. W silniku CFR wynosiła ona około 90 stopni, lecz praca ze znacznie mniejszymi kątami daje lepsze wyniki.

Charakterystyka wtryskiwacza, kształt strumienia i kąt osadzenia również wpływają na prawidłowość pracy silnika. Nie można tu podać żadnych ścisłych reguł wobec dużej ilości zmiennych i trudności w ich określeniu. Prawidłowy i prawidłowo zmontowany wtryskiwacz można dobrać jedynie drogą prób na stacji. Stwierdzono również, że przeważna ilość wtryskiwaczy wysokoprężnych spotykanych w handlu odpowiada wymaganiom i że na ogół zawsze udaje się dobrać prawidłowy kąt osadzenia, który ponadto można zmieniać w pewnych granicach.

Tabela: PRZYCZYNY DWÓCH RODZAJÓW STUKU

Przyczyny	Paliwo wysokooktanowe (niskocetenowe)	Paliwo niskooktanowe (wysokocetenowe)
1 Przedwczesna iskra. Iskra kończy się przed dotarciem mieszanki do świecy	Brak zapłonu	Samozapłon. Możliwy stuk (jak w silniku wysokoprężnym)
2. Spóźniony zapłon. Znaczna ilość mieszanki wytworzona przed zapłonem	Stuk (jak w silniku gaźnikowym)	Stuk (jednego lub drugiego rodzaju)
3. Duża odległość od wtryskiwacza do świecy. Znaczna ilość mieszanki wytworzona przed zapłonem	Stuk (jak w silniku gaźnikowym)	Stuk (jednego lub drugiego rodzaju)

Charakterystyka pracy silnika doświadczalnego

Silnik doświadczalny został poddany próbom w bardzo szerokich granicach obrotów, mocy, gatunków paliw itd.

a) Stopień sprężania zmieniano w granicach od 6 do 11.

b) Ciśnienie w przewodach ssących zmieniano od 0,3 do 3,0 ata.

c) Temperaturę chłodziwa (para glykolu) zmieniano od 100 do 190 stopni C.

d) Temperaturę mieszanki zmieniano od 30 do 200 stopni C.

e) Obroty zmieniano od 200 do 3600 obr./min. Przy 200 obr./min. silnik może pracować na biegu luzem bez dławienia dopływu powietrza, nawet przy ciśnieniu wlotowym w rurze ssącej wynoszącym 3 ata, a więc regulacja silnika może ograniczać się do regulacji paliwa.

f) Przyśpieszenie. Obroty silnika można bez trudu zmniejszyć, z pracy na dużych obrotach i przy maksymalnym dopływie paliwa, przez nagłe obciążenie dynamometru bez spowodowania opóźnienia zapłonu. Odwrotna operacja również była wykonana bez ujemnych skutków. Podobnie silnik można przyśpieszyć od biegu luzem do dużych obrotów przez nagłe otwarcie dopływu paliwa i z wyłączonym dynamometrem wyzyskując jedynie bezwładność mas.

g) Średnie ciśnienie indykowane zmieniano od 0,6 do 27 ata.

h) Zakres stosowanych paliw obejmował pełną skalę liczby oktanowej i cetenowej oraz lotności.

W tabelce podano niektóre użyte paliwa:

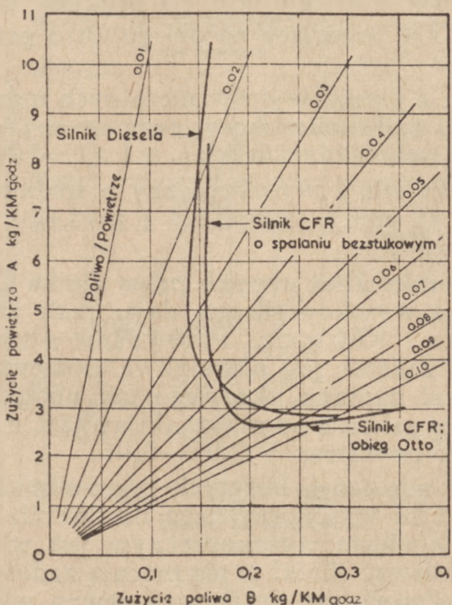
Paliwo	Charakterystyka
1. Izopentan	L O. = 90
2. Alkohol	—
3. Benzen	—
4. Nafta	—
5. Olej dieslowski	L C = 50
6 Tryptan	—
7. Izooktan	L.O. = 100
8. n-heptan	L O. = 0
9 Ceten	L C. = 100
10. α metylonaftalen . , . . .	L C. = 0
11. Izooktan + 6.0 cm³ czteroet. ołowiu	L O. powyżej 100

Zmiana rodzaju paliwa nie miała wpływu na charakterystykę silnika poza wpływem spowodowanym przez różnicę w wartości opałowej. Fakt ten jest zilustrowany na rys. 7, który przedstawia średnie ciśnienie indykowane i zużycie paliwa w kg/KMgodz. w funkcji stosunku paliwo/powietrze dla szeregu paliw pokrywających pełny zakres liczb oktanowych i cetenowych.

Jak widać, wszystkie punkty układają się w jedną krzywą, co świadczy o tym, że praca silnika jest niezależna od charakterystyki paliwa. Jedyny wyjątek stanowi α — metylonaftalen, który jak wiadomo ma znacznie niższą wartość opałową od pozostałych paliw. Na tym samym rysunku podano wy-

kres sprawności indykowanej w funkcji stosunku paliwo/powietrze, z którego wynika ten sam wniosek. Wydaje się, że każde paliwo dostatecznie czyste i mające temperaturę parowania w granicach 40 do 350 stopni C nadaje się do napędu silnika CFR.

Kilka uwag należy poświęcić porównaniu pracy silnika CFR z silnikiem gaźnikowym i wysokoprężnym. Przeprowadzając to porównanie należy pamiętać, że dotychczas osiągnięte wyniki odnoszą się do silników zmodyfikowanych. Należy przypuszczać, że silnik odpowiednio zaprojektowany, w którym charakterystyki wszystkich elementów byłyby przystosowane do zasady spalania uwarstwionego, dałby wyniki lepsze, chociaż i obecnie osiągnięte cyfry należy uważać za interesujące.



Rys. 7.

Przez odpowiednią regulację wstrzyku można częściowo tylko wyzyskać powietrze w cylindrze. Silnik pracuje wtedy na bardzo ubogich mieszankach, rozwijając małą moc przy niskim zużyciu paliwa i bez dławienia dopływu powietrza. Wynika to jasno z rys. 8. Jak wiadomo, silniki wysokoprężne mają podobną charakterystykę i przewyższają pod tym względem silniki gaźnikowe. W silnikach gaźnikowych

uzyskuje się niepełną moc przez dławienie mieszanki dolotowej, wskutek czego wzrastają straty pompowania i sprawność silnika maleje.

Celem liczbowego ujęcia tej cechy można wprowadzić pojęcie zużycia powietrza na 1 KM godz., analogicznie do pojęcia zużycia paliwa na 1 KM godz. Na rys. 8 podano zależność pomiędzy zużyciem powietrza w kg/KM godz. i zużyciem paliwa w kg/KM godz. dla silnika CFR, silnika gaźnikowego i silnika wysokoprężnego, który w sposób jasny pozwala dokonać porównania ich pracy; oczywiście pożądane jest, aby obydwie wymienione wielkości były możliwie małe. Linie krzywe na rys. 8 otrzymano dla następujących warunków pracy:

a) Silnik CFR pracujący ze spalaniem uwarstwionym przy $\varepsilon=10$ i $n=1800$ obr./min. na benzynie o L.O.=20.

b) Silnik CFR pracujący na obiegu Otto przy $\varepsilon=7$ i $n=1800$ obr./min.

W każdym z punktów doświadczalnych moment zapłonu był dobrany dla maksimum mocy, przy czym jako paliwo zastosowany był techniczny izooktan o L.O.=100.

c) Handlowy silnik wysokoprężny o średnicy 4,5"×5,5" (średn. 114×140 mm), o $\varepsilon=16{,}5$ i $n=1400$ obr./min. na oleju i o L.C.=50.

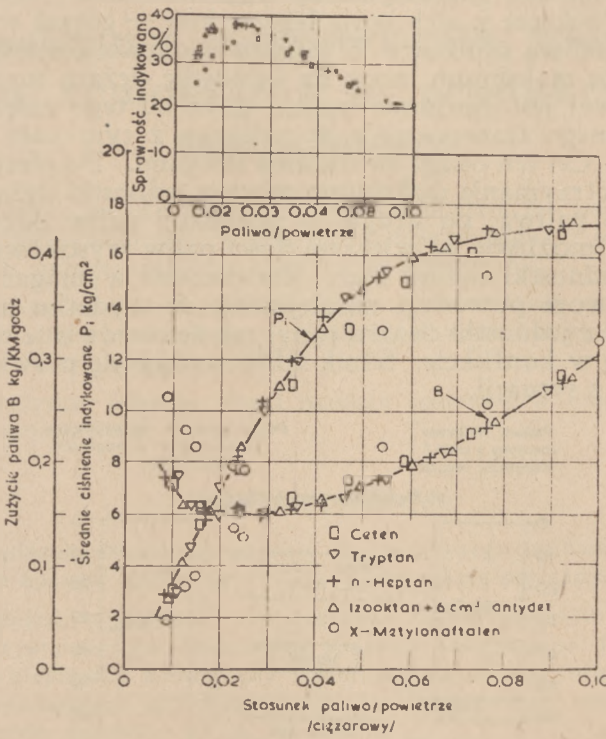
W zakresie mieszanek ubogich praca silnika CFR zbliża się do pracy silnika wysokoprężnego, dając małe zużycie powietrza i paliwa na 1 KM godz. Porównanie z silnikiem gaźnikowym w tym zakresie jest niemożliwe, ponieważ nie można w nim otrzymać zapłonu iskrowego tak ubogich mieszanek. Za dolną granicę zależnie od mieszanki uważać można wartość stosunku paliwo/powietrze = 0,05—0,06.

W zakresie mieszanek bogatych praca silnika CFR zbliża się do pracy silnika wysokoprężnego na dużych obciążeniach. Porównanie z silnikiem wysokoprężnym jest w tym zakresie niemożliwe, ponieważ silniki te nie pracują zadowalająco, o ile stosunek paliwo/powietrze przekracza pewną wielkość zależną od typu silnika i paliwa. W badanym silniku powyżej stosunku paliwo/powietrze 0,044 pojawiał się dym i spalanie było nie zadowalające. Silnik CFR ma podobną górną granicę, która jednak jest rzędu 0,09—0,10.

Silnik CFR, jak z tego zestawienia wynika, łączy w sobie dwie najbardziej pożądane cechy silników gaźnikowych i wysokoprężnych, a mianowicie: dużą sprawność przy niepełnym obciążeniu (silniki wp.) i dużą moc maksymalną z cylindra (silniki gaź.), jednakże pod obydwu tymi względami obecnie

nie dorównuje najlepszym typom wykonanych silników tych dwu rodzajów, nie będąc jednak od nich znacznie gorszym.

Współczesne silniki gaźnikowe mają stopień sprężania ε=6—7,5 (samochodowe i lotnicze) i pracują bez doładowania (samochodowe) na paliwach o temp. parowania 40—200 stopni C i L.O.=68—85. Z doładowaniem (lotnicze) rzędu 0,5—1,0 ata, temp. parowania paliwa wynosi 40—150 stopni C zaś L.O. = 90 — 100 lub wyżej.



Rys. 8.

Współczesne silniki wysokoprężne mają stopień sprężania rzędu 14—20 (z doładowaniem lub bez) i wymagają paliw o temp. parowania 200—350 stopni C oraz L.O. 35—55.

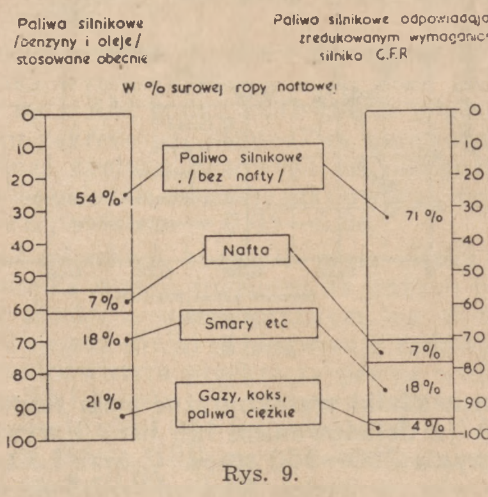
Widzimy więc, że istnieje luka od ε=7,5 do ε=14, którą można zapełnić, pomijając silnik CFR, jedynie drogą znacznego podwyższenia wymagań stawianych paliwom, tj. liczby cetenowej, w wypadku silników wysokoprężnych lub liczby oktanowej w wypadku silników gaźnikowych. Stopień sprężania ε=10 jest dostatecznie niski, aby nie powodować trud-

ności konstrukcyjnych, dając przy tym opłacalne podwyższenie sprawności teoretycznej od ok. 0,55 dla $\varepsilon = 7,5$ do ok. 0,60 dla $\varepsilon = 10$, w założeniu wzorca powietrznego Otto.

Silnik CFR wypełnia tę właśnie lukę i dlatego znaczna ilość doświadczeń była przeprowadzana przy $\varepsilon = 10$.

Kilka uwag dotyczących produkcji paliw

Ropa naftowa, z której wyrabia się większość paliw silnikowych, zawiera znaczną liczbę węglowodorów różnych rodzajów. Niektóre z nich mają lepsze, inne — gorsze właściwości, jako paliwa silnikowe. Z punktu widzenia gospodarczego, otrzymanie maksimum mocy na jednostkę ciężaru surowej ropy naftowej jest ogromnie ważne, gdyż od tego zależy koszt współczesnego transportu, a w związku z tym nasz poziom życiowy. Cel ten osiąga się dwiema drogami. Po pierwsze dąży się do otrzymania maksimum mocy z jednostki ciężaru przerobionego paliwa, po drugie w produkcji paliw dąży się do uzyskania możliwie największej ilości paliw wysokowartościowych z jednostki ciężaru ropy. Zwiększenie wymagań stawianych paliwom powoduje zmniejszenie się wydatku paliw silnikowych z jednostki ciężaru ropy, tak że obydwie te tendencje są ze sobą w konflikcie. Silnik CFR wydaje się prawidłowym wyjściem z sytuacji.



Rys. 9.

Rys. 9 wskazuje wzrost wydatku paliwa silnikowego na jednostkę ciężaru ropy przy obecnych wymaganiach silnikowych i w założeniu, że rafinację prowadzi się pod kątem widzenia zaspokojenia potrzeb użytkowników silników CFR, tj. przy znacznie zredukowanych wymaganiach.

Inż. J. WALICKI

Perspektywy zastosowania spawania w remoncie i w produkcji samochodów

W całym szeregu wypadków spawanie staje się podstawowym procesem technologicznym montażu (produkcja nadwozi samochodów osobowych, gazogeneratorów, kabin metalowych i in.).

W bezramowych konstrukcjach samochodów, kiedy nadwozie siłą rzeczy jest elementem niosącym, dokładność spawania staje się miernikiem trwałości całego pojazdu.

Rozpatrzmy pokrótce drogi rozwoju spawania w odniesieniu do budowy samochodów.

Spawanie punktowe

Urządzenia stosowane obecnie do punktowego spawania, czyli — punktowe aparaty spawalne (rys. 1) — wymagają poważnych ulepszeń.

Dzisiejsza wydajność tych aparatów 60—90 punktów na minutę nie jest wystarczająca i winna być znacznie powiększona. Jednocześnie wymaga ulepszenia elektryczny system aparatów spawalnych, w kierunku podniesienia jakości spawania przy zwiększonej szybkości przebiegu samego procesu.

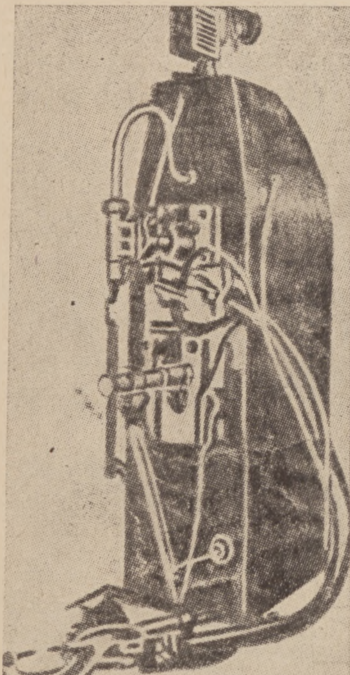
Spawanie punktowe dużych obiektów przyczyniło się do szybkiego rozwoju tzw. „pistoletów" spawalnych. Są to właściwie te same aparaty spawalne różniące się jedynie tym, że ich część robocza jest r u c h o m a, co umożliwia dokonywanie spawania w najrozmaitszych pozycjach.

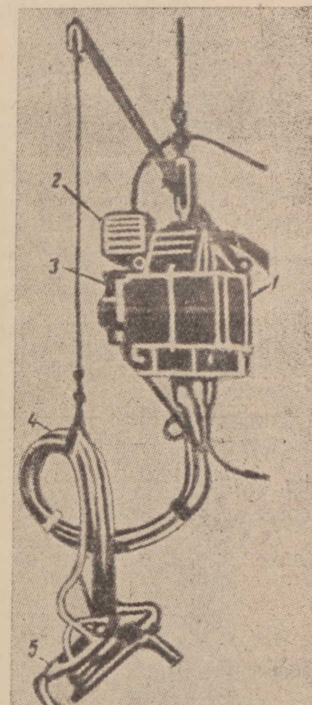
Podczas wojny wykwalifikowani robotnicy stosując pistolety pneumatyczne osiągali szybkości spawania do 200 punktów na minutę.

Elektroda w pistolecie jest poruszana sprężonym powietrzem za pomocą pneumatycznego cylindra. W wypadku gdy przy małych wy-

miarach pistoletu elektroda musi mieć znaczne ciśnienie, stosuje się system pneumatyczno-hydrauliczny (rys. 2).

Sprężone powietrze uruchamia tłok o dużej średnicy posiadający wspólny drążek z tłokiem małego hydraulicznego cylindra. Tego rodzaju wzmacniacz zwiększa ciśnienie oleju do 70—100 atm.





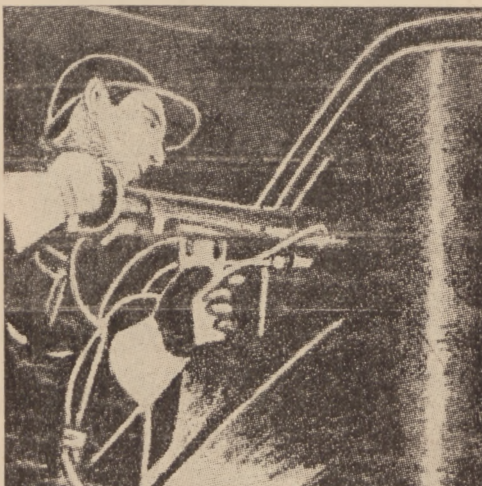
Rys. 1. Współczesny aparat punktowy z pneumatycznym napędem górnej elektrody. W wypadku spawania większych połączeń do aparatu może być włączony „pistolet" do spawania

Rys. 2. Pistolet spawalny o działaniu hydraulicznym: 1—wiszący transformator spawalny; 2—zawór pneumatyczno-elektryczny do sprężonego powietrza; 3—wzmacniacz; 4—kabel; 5—pistolet

Jeśli szew jest długi, a posuw pistoletu nie jest niczym skrępowany — do jego systemu elektrycznego włącza się regulator szybkości spawania, po czym górna elektroda przy naciśnięciu na guzik zaczyna działać samoczynnie z szybkością około 200 punktów na minutę.

W amerykańskich fabrykach samochodowych pistolety spawalne mają szerokie zastosowanie stanowiąc prawie 30% całego urządzenia spawalnego.

Pistolet jednobiegunowy (rys. 3) stanowiący pewną odmianę pistoletu spawalnego pracuje przy połączeniu jednego bieguna transformatora spawalnego ze spawanym przedmiotem, na przykład z blachą spawanej kabiny. Po naciśnięciu przycisku umieszczonego na pistolecie następuje włączenie prądu spawania.



Rys. 3. Spawanie nadwozia za pomocą jednobiegunowego pistoletu

Wskutek mniejszego ciężaru pistolety te są wygodne w użyciu, jednak nie zapewniają stałej jakości spawania, tak jak pistolety dwubiegunowe, chyba że są nadzwyczaj dokładnie wyregulowane.

Przy punktowym spawaniu korzysta się zazwyczaj z urządzeń pomocniczych, służących do ustawiania na nich przedmiotów spawanych. Urządzenia te są w pewnych określonych wypadkach zaopatrzone w regulatory regulujące prąd spawania. Do tej grupy urządzeń spawalnych należy centralny „zbieracz", przeznaczony do składania nadwozi lub kabin produkowanych samochodów. Na urządzeniach takich spawanie punktowe odbywa się za pomocą dźwigni lub specjalnego pistoletu.

Najdoskonalszym i najwydajniejszym urządzeniem do spawania punktowego jest wielopunktowy aparat typu „Hydromatyk".

Na aparatach tych spawanie odbywa się przez kolejne działanie elektrod uruchamianych pod ciśnieniem oleju, przy czym każda elektroda jest nastawiona na określone miejsce spawanego połączenia. Praca każdej elektrody trwa zaledwie ułamek sekundy, dlatego też wydajność „Hydromatyków" przewyższa dziesięciokrotnie wydajność

zwykłych aparatów punktowych. Jednoczesne działanie grup elektrod z hydraulicznym posuwem przyśpiesza jeszcze bardziej proces spawania.

W automatycznym, wielopunktowym aparacie „Elektromatyk" elektrody zostają przyciśnięte do spawanego miejsca jednocześnie, lecz prąd elektryczny przepływa przez nie w pewnej kolejności.

Typ aparatu spawalnego uzależnia się od właściwości spawanych połączeń. Na przykład do spawania stosunkowo niewielkich przedmiotów wygodniej jest stosować „Elektromatyk", który zaciskając te przedmioty zapobiega ich skłonności powstałej wskutek małych wymiarów do wzajemnego odpychania się (a przez to rozsuwania się) pod wpływem działania pola magnetycznego. Jednak „Elektromatyk" wymaga bardzo mocnej podstawy, która mogłaby wytrzymać ciśnienie kilkudziesięciu elektrod.

W ostatnich czasach w Stanach Zjednoczonych ukazał się nowy typ „Hydromatyka" — „Ultraspid", który według doniesień prasy przewyższa wszystkie typy dawniejsze. Jednak w literaturze technicznej nie mamy dotąd wyczerpujących danych o tym aparacie.

Spawanie punktowe zaczęto obecnie stosować do stosunkowo grubych połączeń (5—10 mm), a nawet przy produkcji ram samochodowych.

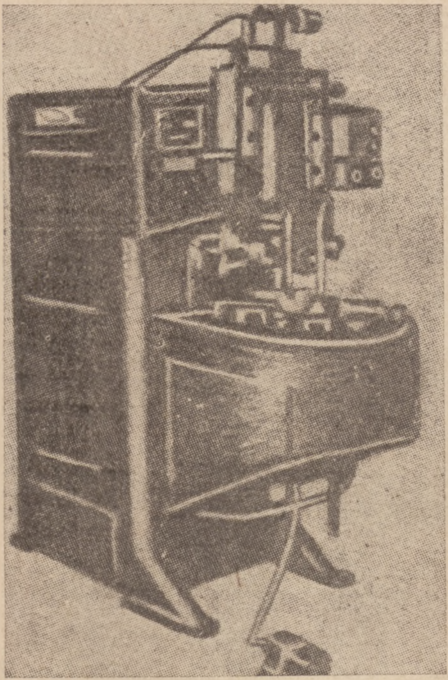
Amerykańska firma „SJAKI" stosowała tego rodzaju spawanie już przed 11 laty, lecz w owym czasie konstruktorzy odnosili się do spawania punktowego dość sceptycznie, ponieważ nie opanowano jeszcze możliwości ścisłej kontroli jakości spawania każdego poszczególnego punktu. Obecnie są prowadzone prace w kierunku udoskonalenia kontroli jakości spawania punktowego; przy pozytywnym wyniku tych badań spawanie punktowe „grubego" metalu niewątpliwie znajdzie najszersze zastosowanie.

Pewną odmianą spawania punktowego jest spawanie „tłoczone", które polega na tym, że na jednym ze spawanych przedmiotów wykonuje się specjalne wytłoczenie. W czasie spawania przedmioty są zaciśnięte między elektrodami silnego aparatu spawalnego i przylegają do siebie nadzwyczaj ściśle.

Tego rodzaju aparaty spawalne wyróżniają się dużą mocą. Zamiast zwykłych elektrod są one zaopatrzone w miedziane tłocznice spawalne, wskutek czego sam aparat nosi nazwę tłoczni spawalnej. Przy spawaniu tłoczonym, o ile jest ono prawidłowo zastosowane, otrzymujemy połączenie bardzo mocne i dokładnie wykonane.

Wydajność tych apartaów jest nadzwyczaj duża (spawanie odbywa się w kilku punktach jednocześnie). Spawanie pięty (talerzyka) popychacza (stal wysokogatunkowa) z trzonkiem (stal węglista) może służyć jako przykład efektywnego zastosowania danej metody. Tłocz-

nica spawalna o mocy 750 KW (rys. 4) zastosowana do tej operacji wykonuje około 1500 spawań w ciągu godziny.



Rys. 4. Tłocznica spawalna z samoczynnie działającym stołem obrotowym podsuwającym części do spawania

Konstrukcja tłocznic spawalnych została ulepszona przez zastosowanie specjalnej kontroli prądu spawania. Ulepszenie to pozwala na uprzednie ustawienie impulsu prądu spawania i wyrównywanie jego wielkości odpowiednio do kształtów przedmiotu podczas procesu spawania.

Spawanie na „szew"

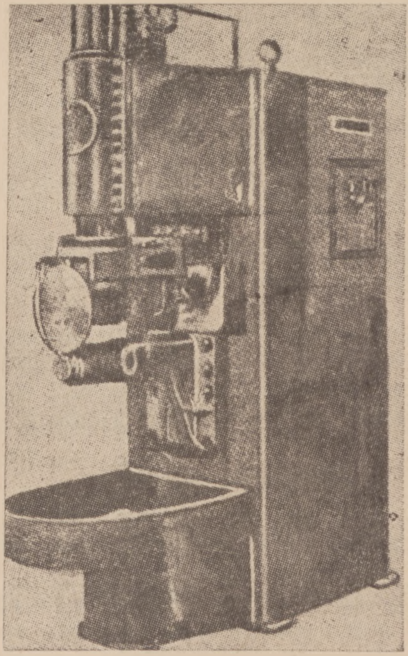
Spawanie „na szew" jest szeroko stosowane w fabrykach samochodowych, na przykład przy produkcji zbiorników benzynowych, tłumików i innych podobnych części.

Rozwój techniki spawania „na szew" idzie po linii udoskonalenia aparatury kontroli prądu spawania, co zapewnia wysoką jakość spawanego szwu. Istnieją nadzwyczaj dokładne aparaty kontroli prądu spawania (automatyka elektronowa). Jednocześnie stosuje się nową metodę regulacji prądu polegającą na zmianie momentu zapalania się specjalnych żarówek (tak zwana „fazoregulacja").

Tworzywo elektrod rolkowych zaczęto w ostatnich czasach ulepszać przez dodawanie kadmu lub chromu; wskutek tego elektrody stają się bardziej twarde, część zaś pracująca lepiej zachowuje swój kształt zasadniczy, co wpływa dodatnio na jakość spawania. Duże znaczenie ma również chłodzenie elektrod; w tym celu stosuje się obecnie bezpośrednie chłodzenie całego spawanego odcinka za pomocą stałego strumienia zimnej wody.

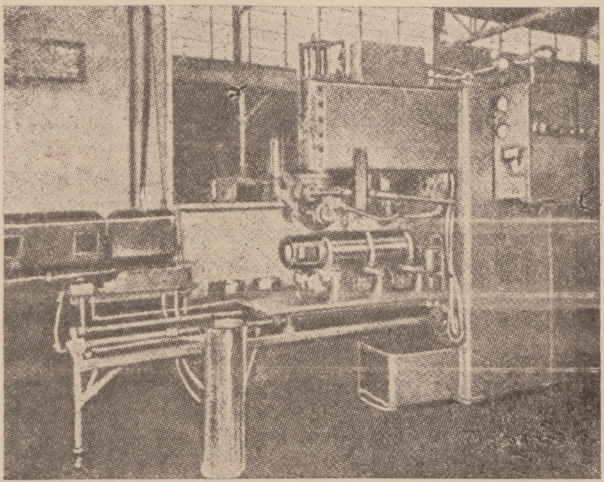
Do podsuwania części do spawania służą różne przyrządy mechaniczne. Jeśli zachodzi potrzeba powiększenia wydajności, stosuje się dwa spawalne aparaty szwowe ustawione naprzeciwko siebie; w tym wypadku odbywa się równoległe spawanie dwóch przeciwległych krawędzi. Modele takich aparatów są uwidocznione na rys. 5 i 6.

Inny rodzaj kontaktowego spawania „na szew", czyli tak zwane spawanie szwowo-stykowe, jest najczęściej stosowany przy produkcji wszelkich rur samochodowych. Stalową taśmę podkłada się pod rolki aparatu spawalnego nadając jej stopniowo kształt rury. Następnie spawa się jej krawędzie za pomocą elektrod mających kształt tarcz



Rys. 5. Seryjny aparat szwowy 100—150 KW do spawania części tłoczonych posiadających kołnierze, w szczególności do spawania górnej i dolnej części zbiornika benzynowego

lub pierścieni nakładanych na obracający się transformator spawalny; po czym następuje ostatnia operacja, tzn. kalibrowanie zespawanej rury.



Rys. 6. Specjalny aparat szwowy do spawania części cylindrycznych, w szczególności do spawania tłumika

Ścianki rur wykonanych z taśmy stalowej są jednakowo grube na całej długości; właściwość ta decyduje o przewadze rur spawanych nad rurami przeciąganymi. Oprócz tego taśma wsuwana do aparatu jest uprzednio obcięta wzdłuż całej swej długości na dokładną szerokość nożycami rolkowymi, co również wpływa dodatnio na jakość i ścisłość szwu.

Ponieważ wytrzymałość spawanego szwu prawie nie różni się od zasadniczej wytrzymałości metalu, rury te stosuje się do wyrobu wałów przeniesienia.

Wydajność spawania „na szew" wzrosła obecnie z 10—13 do 25 m/min. Dalsze zwiększenie szybkości produkcji jest ograniczone częstotliwością prądu zmiennego, dlatego też w ostatnich czasach zaczęto korzystać z prądu o zwiększonej częstotliwości a nawet z prądu stałego.

Należy jeszcze wspomnieć o gazo-tłoczonym systemie spawania rur. Aparat do gazo-tłoczonego spawania rur różni się od aparatu elektro-spawalnego tym, że zamiast spawalnego transformatora wzdłuż spawanego szwu ustawia się blok z palnikami acetylenowymi.

Szybkość spawania na tym aparacie wynosi 60 m/min.

Specjalne urządzenie, za pomocą którego rulon taśmy szybko rozwija się w pętlę, zapewnia ciągłość pracy aparatu. Urządzenie to

umożliwia również przyspawanie następnego rulonu — do rulonu, którego spawanie w aparacie dobiega końca.

Spawanie łukowe

Metoda łukowego spawania pod warstwą odtleniającą opracowana przez prof. PATONA jest stosowana przy produkcji kół samochodowych (spawanie tarczy koła z obręczą). Duża wydajność (130-160 m/godz.) i jakość spawania wypierają coraz bardziej przestarzały sposób łączenia za pomocą nitów.

Nie jest wykluczone, iż w przyszłości koła będą produkowane z zastosowaniem punktowego spawania. Jednak obecnie cały wysiłek jest skierowany w kierunku stworzenia gruntownych podstaw spawania łukowego pod warstwą odtleniającą.

W szczególności metoda ta winna być rozprzestrzeniona na cały szereg części podwozia (podłużne szwy pochew półosi itp.).

Przy spawaniu łukowym różnych szwów, które nie może być wykonane pod warstwą odtleniającą wskutek spływania metalu, będą użyte automaty, pracujące otwartym łukiem z zastosowaniem wysokogatunkowych (z lekkim pokryciem) elektrod lub drutu. Automaty te dają szew wysokiej jakości a wydajność ich jest trzykrotnie większa od ręcznego spawania łukowego. Fabryki amerykańskie korzystają z automatów pracujących otwartym łukiem nawet w wypadkach, kiedy można zastosować spawanie pod warstwą odtleniającą.

Rozwój ręcznego spawania łukowego różnych drobnych części lub krótkich szwów idzie w kierunku zastosowania wysokogatunkowych elektrod. Elektrody te znacznie zwiększając wydajność pracy robotnika zapewniają doskonałą charakterystykę mechaniczną szwu.

Współczesne aparty łukowego spawania są bardzo ekonomiczne; niektóre konstrukcje transformatorów spawalnych kompensują współczynnik mocy.

Przy ręcznym spawaniu łukowym należy zwrócić szczególną uwagę na sprawę bezpieczeństwa pracy. Spawacze winni posiadać maski z prawidłowo dobranymi szkłami ochronnymi i wygodne trzymaki; pomieszczenie musi być zaopatrzone w elastyczne przewody i wietrzniki odprowadzające gazowe produkty spawania. Duże znaczenie ma również konstrukcja przyrządu, za pomocą którego ustawia się spawany przedmiot w pozycji wygodnej do spawania.

Spawanie łukowe odgrywa również coraz większą rolę przy remontach urządzeń fabrycznych a przede wszystkim tłocznic.

W wielu wypadkach przy wyrobie różnych przyrządów spawanie może zastąpić odlewanie. Poszczególne elementy tych przyrządów są wykrawane z blachy i następnie łączone za pomocą spawania łukowego.

W Stanach Zjednoczonych są w ten sposób wykonywane podstawy obrabiarek i tłocznic, a nawet bloki silników spalinowych.

Przy opanowywaniu nowoczesnej produkcji wszystkie możliwości zastosowania spawania łukowego winny być wzięte pod uwagę.

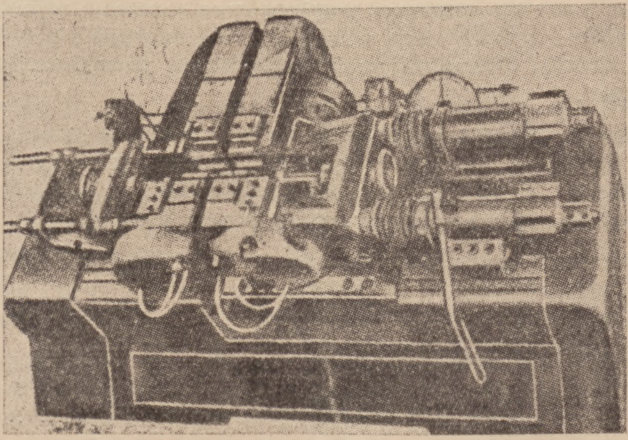
Do ręcznego spawania łukowego należy również zaliczyć spawanie atomowo-wodorowe nadzwyczaj wydajne przy połączeniach kołnierzowych, w szczególności zaś przy spawaniu metali kolorowych nawet w wypadku, jeśli przedmioty spawane są wykonane z cienkiej blachy.

Spawanie stykowe

Kontaktowe spawanie stykowe jest z powodzeniem stosowane przy produkcji kół samochodowych; automatyzacja aparatów spawalnych i zwiększenie mocy transformatorów (do 750—1000 KW) doprowadziły ich wydajność do 400—500 spawań na godzinę przy minimalnej ilości braków.

Innym charakterystycznym przykładem zastosowania spawania stykowego jest użycie tego spawania do wytwarzania cienkiej blachy metalowej o takich wymiarach, aby z wykonanych arkuszy można było tłoczyć dachy lub podłogi samochodów osobowych względnie inne podobne części. Nadwymiarową część blachy okrawa się po spawaniu, szew zaś poddaje się specjalnemu kalibrowaniu.

Spawanie stykowe stosuje się również przy wyrobie tylnych i przednich mostów. Współczesne typy aparatów stykowych dają szew mocny i zupełnie pewny. Jeden z nowoczesnych aparatów stykowych jest uwidoczniony na rys. 7.



Rys. 7. Nowoczesny aparat stykowy o mocy 260 KW

Lutowanie twardym lutowiem

Właściwość miedzi i jej stopów—głębokiego przenikania w otwory włoskowate w warunkach wysokiej temperatury — jest szeroko wykorzystywana do łączenia różnych części metalowych. Tego rodzaju lutowanie (proces brezyngowy) odbywa się w otoczeniu gazów ochronnych, chroniących części przed utlenianiem. Moc tych połączeń jest tak duża, że mogą one wytrzymać obciążenie na rozerwanie do 30 kg/mm^2.

W Ameryce proces ten podczas wojny był szeroko stosowany. W automobiliźmie stosowano go przy produkcji bloków silników o niewielkiej mocy (firma Chrysler) oraz przy łączeniu drobnych części. W tych wypadkach metoda ta jest bardziej wydajna aniżeli spawanie, gdyż odpada konieczność spawania każdej poszczególnej części osobno; wszystkie łączone elementy są wkładane od razu do specjalnego pieca, w którym ulegają procesowi lutowania.

Metoda ta otwiera nowe drogi przyśpieszenia produkcji i zmniejszenia kosztów wykonania łączeń poszczególnych węzłów. Zastosowanie tego procesu umożliwiło na przykład wyrób rurek hamulców hydraulicznych z taśmy stalowej. Rurki te wytrzymują wysokie ciśnienie i przy tym są nadzwyczaj elastyczne; wewnętrzna ich powierzchnia nie ulega korozji.

Spawanie acetylenowe

Spawanie acetylenowe stosuje się głównie przy produkcji nadwozi. Najsłabszym punktem tego spawania jest nieracjonalne zużycie acetylenu i tlenu. Podczas nieuniknionych przerw w spawaniu nie należy gasić palnika, ponieważ jego ponowne zapalenie wymaga regulacji płomienia i wobec tego odbija się niekorzystnie na wydajności pracy; z drugiej strony niegaszenie płomienia powoduje nadmierne zużycie gazu.

Rozmaite ulepszenia wprowadzone za granicą powodują, iż spawanie acetylenowe staje się oszczędne i wydajne; aparaty do spawania acetylenem są przede wszystkim używane do powierzchniowego hartowania zębów kół zębatych, szyjek wałów korbowych itp.

W ostatnich czasach ukazały się specjalne palniki do lutowania miedzią twardych stopów używanych do wyrobu noży tokarskich. Sądząc z pierwszych doświadczeń można przypuszczać, iż wyniki takiego lutowania będą zadowalające.

Nowoczesne sposoby spawania

Z nowoczesnych sposobów spawania stosowanych przy produkcji samochodów zasługują na uwagę następujące:

a) Spawanie impulsywne

Spawanie punktowe przez szybkie wyładowanie prądu elektrycznego winno znaleźć zastosowanie przy spawaniu blachy aluminiowej i cienkich części maszyn.

b) Proces „Oinkou"

Spawane przedmioty umocowuje się w przyrządach spawalnych, gdzie spełniają rolę okładzin kondensatora (przepuszcza się prąd o napięciu 3000 V). Następnie, pod działaniem sprężyn, części te szybko zbliżają się do siebie, przy czym następuje wyładowanie; wydzielające się ciepło daje w wyniku mocne spawanie. Odcinek wpływu termicznego nie przewyższa 0,1 mm.

Ten rodzaj spawania jest bardzo wygodny w wypadku spawania stykowego części wykonanych z różnych metali oraz przy takich operacjach, jak spawanie rurek ochronnych, linek układu kierowniczego itp.

c) Spawanie wibracyjne

Spawanie wibracyjne stosowane w Ameryce polega na przenoszeniu cząsteczek metalu elektrody na dany przedmiot drogą gwałtownego odrywania tych cząsteczek od elektrody za pomocą pneumowibratora.

Ogrzany prądem metal staje się plastyczny i pozostaje w postaci lutowia na powierzchni przedmiotu, przy czym temperatura miejsca spawania nie przewyższa 40—50° C.

Sposobu tego używa się dla reperacji wybrakowanych odlewów głowic aluminiowych i innych drobnych części.

d) Metalizacja przez rozpylanie

Metoda ta przy produkcji samochodów nie jest na razie stosowana, niemniej jednak są czynione próby jej użycia dla wyrobu tłocznic.

Jeśli wyniki prób będą dodatnie, można będzie uniknąć wielu trudności przy produkcji samochodów. Jednak zagadnienie to wymaga dokładnego przestudiowania.

Zakończenie

Zastosowanie nowoczesnej techniki spawania przy produkcji samochodów wymaga odpowiednich urządzeń. Produkcja aparatów punktowych, pistoletów spawalnych, zespołów szwowych i stykowych, spawalnych automatów łukowych oraz automatów elektrycznych — stanowi poważne zagadnienie dla przemysłu elektrycznego.

Ppłk W. FILIPOWICZ

Nauka jazdy

W nauce jazdy należy odróżniać dwa zasadnicze pojęcia: kierowanie samochodem i prowadzenie samochodu. Kierowaniem nazywamy czynności związane z uruchomieniem silnika, zmianą przekładni, hamowaniem i zmniejszaniem szybkości przed zatrzymaniem samochodu. Natomiast pod pojęciem „prowadzenie" samochodu rozumiemy samą jazdę w różnych warunkach drogowych: po linii prostej, na spadkach, wzniesieniach i zakrętach, pokonywanie przeszkód i jazdę biegiem wstecznym.

Nauka jazdy jako całość składa się nie tylko z nauki kierowania i prowadzenia, lecz powinna obejmować zasady ruchu drogowego, ćwiczenia na przyrządach oraz praktykę w prowadzeniu samochodów.

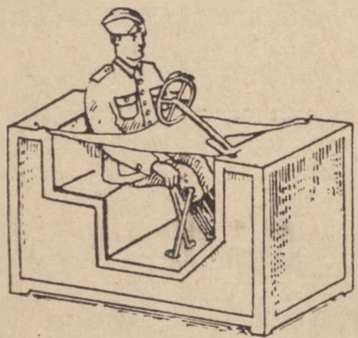
Zapoznanie uczniów z zasadami ruchu drogowego i ćwiczenia stanowią wstęp do rozpoczęcia właściwej jazdy. Mają one na celu przygotowanie uczniów do opanowania ruchów niezbędnych przy kierowaniu samochodem oraz zapoznania się ze znakami drogowymi, środkami i sposobami regulacji ruchu i z ogólnymi zasadami prowadzenia kolumn samochodowych.

Za granicą stosuje się oryginalny, nieznany nam sposób nauczania zasad ruchu i prowadzenia samochodów, który po polsku można by określić definicją „pieszo — jak samochodem".

Polega on na tym, że uczniowie idą pieszo według wyznaczonej marszruty samochodowej, przy czym w terenie objaśnia się im zasady i sposoby kierowania samochodem.

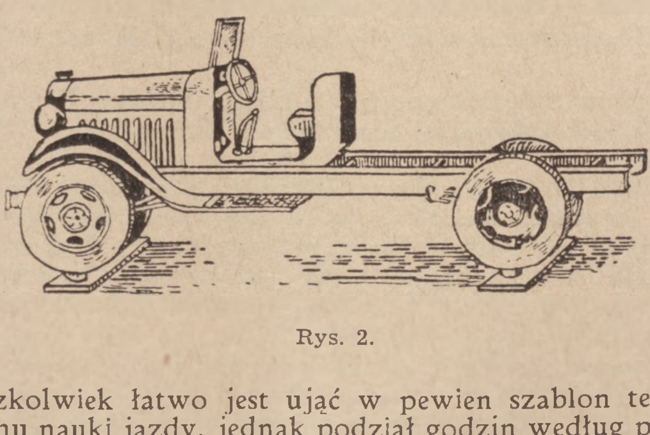
W Związku Radzieckim każda szkoła samochodowa posiada specjalną salę ćwiczebną, w której znajduje się jeden lub kilka uproszczonych przyrządów ćwiczebnych (rys. 1), jeden samochód ćwiczebny z pracującym silnikiem (rys. 2) i jeden przyrząd ćwiczebny z ruchomą drogą (rys. 3).

Rzecz jasna, iż po przejściu tej „suchej" zaprawy uczeń siadając za kierownicą prawdziwego samochodu posiada już opanowane ruchy, pozbywa się tremy i podniecenia właściwego wszystkim uczniom przy pierwszym ruszaniu samochodu z miejsca.



Rys. 1.

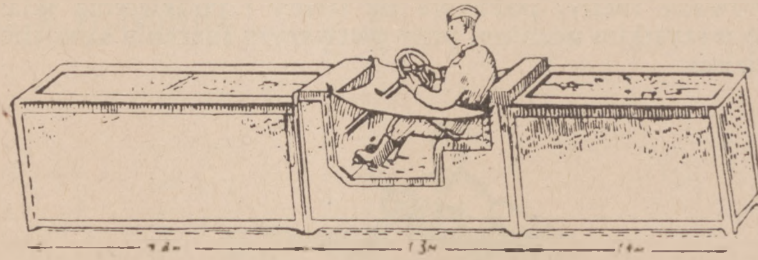
Powstaje zasadnicza kwestia, jakie tematy podstawowe ma zawierać dobrze ułożony program nauki jazdy gwarantujący, że przyszli kierowcy będą naprawdę kierowcami, a nie „rozbijaczami" samochodów i że wyjdą ze szkoły bez potrzeby „doszkalania" w pododdziałach, jak to niestety ma miejsce dotąd.



Rys. 2.

Aczkolwiek łatwo jest ująć w pewien szablon tematykę programu nauki jazdy, jednak podział godzin według poszczególnych tematów nasuwa duże trudności natury techniczno-organizacyjnej. Zależny on jest od ilości samochodów szkol-

nych, przyrządów ćwiczebnych, ilości uczniów, czasu trwania kursu, rozkładu zajęć i wielu innych przyczyn.



Rys. 3.

Normalny program nauki jazdy powinien zawierać tylko pięć zasadniczych tematów:

1. *Początkową naukę kierowania*, a więc: przygotowanie silnika do rozruchu, rozruch silnika, ruszanie z miejsca i zatrzymanie samochodu. Przejście z niższej przekładni na wyższą i odwrotnie, jazda wstecz, nawracanie samochodu i hamowanie.

2. *Prowadzenie samochodu:* figurowe (na autodromie), prowadzenie po szosach i drogach gruntowych oraz w terenie z pokonywaniem przeszkód.

3. *Prowadzenie samochodu w warunkach miejskich i w kolumnie:* z początku po ulicach o małym ruchu kołowym, następnie po ulicach ze wzmożonym ruchem i w końcu w ciężkich warunkach ruchu ulicznego.

4. *Prowadzenie samochodu w nocy* pojedynczo i w kolumnie.

5. *Prowadzenie samochodu po bezdrożach* z pokonywaniem ciężkich odcinków terenowych. Przewożenie i holowanie dział.

W szkole dobrze zorganizowanej i dostatnio zaopatrzonej w środki pomocnicze jeden samochód powinien przypadać na 3 uczniów, a jeden przyrząd ćwiczebny na 2 uczniów. Na każdym zajęciu uczeń przebywa za kierownicą od 30 do 60 minut, przy przerabianiu zaś tematu czwartego — co najmniej 2 godziny bez przerwy.

W zależności od ilości posiadanych samochodów i przyrządów ćwiczebnych, jak również od projektowanej organizacji zajęć — obliczanie godzin może ulec pewnym zmianom, jednak jako zasadę należy przyjąć następujące normy prowadzenia samochodu przez każdego ucznia (moto-godz.):

Przy przerabianiu tematu	1	. . . .	4,5	godzin
,, ,, ,,	2	. . . .	5	,,
,, ,, ,,	3	. . . .	5,5	,,
,, ,, ,,	4	. . . .	3	,,
,, ,, ,,	5	. . . .	2	,,
		Razem	20	godzin

Dla lepszego przygotowania uczniów zaleca się stosowanie zajęć w kompletach, czyli równoległego przeprowadzania zajęć dotyczących zasad ruchu drogowego, ćwiczeń oraz prowadzenia i obsługi samochodów. Wymaga to rozbicia plutonu na grupy, z których każda przerabia stopniowo wszystkie tematy wchodzące do programu nauczania. Tego rodzaju organizacja daje możność całkowitego wykorzystania istniejących środków szkolnych, lecz wymaga dobrego kierownictwa. Zwłaszcza korzystne jest łączenie nauki prowadzenia samochodów z rozpoznawaniem i usuwaniem niedomagań, które w tym celu instruktor sztucznie powoduje podczas jazdy. Instruktorowi wolno spowodować następujące niedomagania:

1. obluzować pas wietrznika,
2. obluzować zaciski węży gumowych układu chłodzenia,
3. zatkać rurkę manometru olejenia,
4. ,, ,, przewodu benzynowego,
5. ,, filtry benzyny, osadników i gaźnika,
6. obluzować pokrywę pompki benzynowej,
7. założyć przedziurawiony pływak,
8. odłączyć jeden z zacisków baterii akumulatorów,
9. odizolować papierem styki przerywacza,
10. zwiększyć lub zmniejszyć odległości między stykami przerywacza,
11. rozregulować zapłon,
12. założyć przewody na świece niezgodnie z kolejnością pracy cylindrów,
13. wkręcić świecę uszkodzoną lub z powiększoną odległością między elektrodami,
14. odłączyć przewód wysokiego napięcia od aparatu zapłonowego,
15. usunąć luz pedału sprzęgła lub hamulca.

Zaprawa ma ogromne znaczenie w procesie nauczania. Przyrządy ćwiczebne nie stanowią poglądowego środka nauczania, lecz za ich pomocą uczeń winien nabyć zawodowych nawyków. Po wykonaniu tego lub innego ruchu przez instruktora uczeń ćwiczy samodzielnie, dopóki nie osiągnie technicznie prawidłowego wykonania tego ruchu.

Jazda praktyczna stanowi końcowy etap nauczania, instruktor zaś staje się główną osobą tego okresu. Odpowiada on za jakość nauczania, za stan samochodu i za przestrzeganie przepisów ruchu podczas jazdy.

Naukę jazdy należy prowadzić w ścisłej kolejności przechodząc od zajęć prostych do bardziej skomplikowanych. Nie wolno rozpoczynać następnego zadania, o ile poprzednie nie zostało całkowicie opanowane. Wyjątek pod tym względem może stanowić jedynie przełączanie biegów, które powtarza się stale podczas wykonywania tematów 1 i 2.

Powodzenie w nauczaniu prowadzenia samochodów zależy w dużej mierze od zrozumiałego sformułowania zadania i bezwzględnych wymagań instruktora.

Naruszenie tych zasad prowadzi do bezcelowej jazdy, straty czasu i materiałów pędnych.

Każda, nawet najmniejsza omyłka ucznia winna być natychmiast skorygowana. Dla omówienia błędów ucznia instruktor obowiązany jest od czasu do czasu zatrzymywać samochód, wyjaśnić przyczynę powstałego błędu i przez powtórzenie zadania dążyć do należytego jego wykonania.

Trzeba pamiętać, iż żadne wyjaśnienie instruktora czynione podczas jazdy nie dochodzi do świadomości ucznia.

Podczas jazdy są dopuszczalne jedynie wskazówki dotyczące szybkości i korzystania z przyśpiesznika.

Podczas nauki jazdy trzeba starać się wykorzystać każdy metr i każdą minutę z jak największym pożytkiem dla ucznia i w żadnym wypadku nie dopuszczać do bezcelowej jazdy.

Mjr J. ĆWIERDZIŃSKI

Grafit koloidalny jako smar

Problem smarowania dzieli się na trzy poszczególne zagadnienia, a mianowicie:

1) badanie i rozwój,
2) produkcję,
3) właściwe i systematyczne stosowanie.

Można śmiało stwierdzić, że dwa pierwsze zagadnienia są dostatecznie dobrze rozwiązane i odpowiadają wymaganiom dzisiejszej techniki. Współczesne smary nie tylko całkowicie zaspokajają wymagania przemysłu, ale w laboratoriach czynione są próby i przeprowadzane doświadczenia znacznie wyprzedzające wymagania chwili obecnej; czynione są również starania, aby rozwiązać trudności, które się mogą w przyszłości nasunąć.

Pomimo wyprodukowania smarów znacznie wyprzedzających poziom techniki współczesnej — nie rozwiązano trzeciego zagadnienia, ponieważ nowe smary wymagają długich i żmudnych prac doświadczalnych. Chodzi mianowicie o to, że dopiero umieszczenie smaru pomiędzy dwoma trącymi się powierzchniami metalowymi pozwoli zadecydować o właściwym przeznaczeniu smaru (w odniesieniu do danego metalu).

Wymagania stawiane dużym zakładom przemysłowym i silnikom samochodowym wysunęły konieczność naukowego opracowania planu smarowania; plan ten odnosi się zarówno do czasokresów smarowania jak i do gatunków smarów używanych do danych powierzchni ciernych (w zależności od metalu). Duże szybkości obrotowe różnych urządzeń i zespołów jak również nowe procesy obróbki wywołały pilną potrzebę zwiększenia kontroli tarcia i natychmiastowego zapobieżenia szkodliwym skutkom niedostatecznego smarowania.

Wyłoniła się stąd konieczność dokładnego zbadania i ustalenia poszczególnych gatunków smaru odpowiadających rodzajom metali.

Użycie dodatków do smarów odgrywa w tej sprawie zasadniczą rolę. Grafit może być użyty jako dodatek zarówno do olejów jak i do smarów stałych. Istotną właściwością grafitu koloidalnego, w dużym

stopniu ułatwiającą wymieszanie z olejem — jest jego zdolność pozostawania w środowisku w postaci zawiesiny.

Przez użycie dodatków do olejów smarnych i smarów stałych zamierza się zmniejszyć zużycie wszelkich powierzchni ciernych.

Pomimo że praca w tym kierunku trwa niewiele lat, zdołano osiągnąć znakomite wyniki i wydatnie zmniejszyć działanie wielu szkodliwych czynników, a przede wszystkim utleniania, zjawiska korozji i ukwaszania. Chemiczne łączenie się ciał obcych z tworzywem poszczególnych zespołów silnika spalinowego zostało sprowadzone do minimum.

Zużycie powierzchni ciernych jest zależne od wielu czynników oprócz wyżej wymienionych, z których zresztą czynnikiem najdonioślejszym a zarazem najistotniejszym jest ścieranie się metali. Aby zapobiec ścieraniu się powierzchni ciernych a zarazem działaniu wszystkich innych szkodliwych czynników, użyto płaszczy ochronnych w miejscach uważanych za najwrażliwsze na zużycie.

Dla wykonania płaszczy ochronnych można użyć najrozmaitszych metali i stopów, jak np. chromu, cyny, ołowiu i cynku oraz całego szeregu związków chemicznych. Osadzanie płaszcza na powierzchni ciernej odbywa się w sposób mechaniczny lub przez galwanizację.

Myśl użycia płaszcza ochronnego niewątpliwie powstała w wyniku badań przeprowadzonych przez N. K. Adamsa nad istotą molekularnego przylegania materii (drobinowego przylegania ciał). Badania wykazały ponad wszelką wątpliwość, że obecność obcej (trzeciej) substancji pomiędzy dwoma stykającymi się tworzywami eliminuje prawie do zera możliwości łączenia się metali jako ciał (z teorii elektronów). Wniosek ten prowadzi w następstwie do powzięcia zasadniczej decyzji przez konstruktorów, aby unikać w miarę możności kontaktu dwóch „nagich" metalowych części w każdym zestawie i połączeniu, jeśli się bierze pod uwagę czynnik zużycia.

Zwykły grafit jest na ogół dobrze znany ze swej odporności na działanie wysokiej temperatury, znacznie przewyższającej temperaturę topnienia metali.

Użycie prasowanego grafitu do wykonania części (np. pierścieni, uszczelek) przeznaczonych do ciężkiej pracy w obecności kwasów świadczy, że jest on chemicznie obojętny i odporny na działanie większości kwasów i innych rozpuszczalników.

Właściwości samosmarne grafitu są doceniane w całej rozciągłości, czego najlepszym dowodem jest używanie w sprzęgłach łożysk oporowych wykonanych z grafitu.

Należy jednak podkreślić, że istnieje wiele rodzajów grafitu.

Najpowszechniejszy w użyciu jest grafit naturalny lub kopalniany znany w literaturze zagranicznej jako krystaliczny, blaszkowaty lub płatkowy.

Istnieje również grafit syntetyczny otrzymywany drogą syntezy w piecach elektrycznych (również produkt pochodny otrzymywany w hutniczych piecach elektrycznych). Grafit ten jest produkowany w warunkach bardzo wysokiej temperatury dochodzącej do 4700° C. Grafit syntetyczny jest chemicznie czysty dzięki spaleniu wszystkich składników i dlatego jest on wolny od czynników powodujących tarcie.

Oba powyższe gatunki grafitu są używane w pokaźnych ilościach do najrozmaitszych celów.

Grafit występuje również w postaci mechanicznie związanej jako stop grafitowy. Stop grafitowy jest handlową nazwą grafitu metalizowanego, otrzymywanego drogą wtłoczenia płynnego metalu do porowatego grafitu, przez użycie olbrzymiego ciśnienia powietrza dochodzącego do 350 kg/cm. Ze stopu grafitowego są wykonywane wkładki łożyskowe, w wypadku jeżeli użycie oleju jest niepożądane, trudne lub gdyby miało nie spełnić swego zadania.

Grafit koloidalny produkuje się przez zastosowanie procesu zwanego „rozdrabnianiem", przy którym cząsteczki o wymiarach 4 mikronów każda są rozdrabniane do wymiarów podmikronowych; po rozdrobnieniu cząsteczki uzyskują kształt płaskich tarcz.

Określenie „koloidalny" dodaje się do słowa grafit, aby go odróżnić od grafitu kopalnianego lub otrzymywanego w piecach elektrycznych i występującego w postaci proszku.

Ze względu na niezmiernie drobne wymiary cząsteczek grafit należy mieszać z płynem. W ten sposób grafit koloidalny użyty w połączeniu z wodą, olejem zwykłym, olejem rycynowym, spirytusem i innymi płynami może służyć do różnych celów.

Grafit koloidalny występuje w postaci smaru, a jego niezmiernie drobne cząsteczki są zawieszone w wodzie (smar wodny) lub w oleju (smar olejowy); niewielka ilość kwasu dodana do smaru zapobiega osiadaniu drobnych cząsteczek grafitu na dnie. Występuje przy tym charakterystyczne zjawisko dokładnego rozchodzenia się cząsteczek grafitu po całej masie wody, przez co powstaje „czarny płyn" przesączający się zupełnie łatwo przez najdrobniejszy papier filtrowy.

Dokładne badania wykazały, że „czarny płyn" jest smarem ze wszech miar zadowalającym; posiada on bardzo mały współczynnik tarcia i właściwość zapobiegania zjawisku korozji żelaza i stali. Nie zachodzi przy tym żadne niebezpieczeństwo użycia „czarnego płynu" wodnego, ponieważ grafit dokładnie neutralizuje działanie wody, w której jest zawieszony. Lekkie i rzadkie oleje użyte w połączeniu z grafitem koloidalnym mogą z powodzeniem zastąpić ciężkie i kosztowne oleje silnikowe i inne.

Trwałość smarów grafitowych jest znacznie wyższa niż trwałość zwykłych smarów olejowych używanych w analogicznych warunkach.

W procesie „rozdrabniania" (podział cząsteczek grafitu na płatki)

każda cząsteczka grafitu otrzymuje ładunek elektryczny (dysocjacja elektrolityczna jest procesem rozszczepienia się wodnych roztworów na odpowiednio zjonizowane cząsteczki). Ładunki te są jednoimienne, wskutek czego wszystkie cząsteczki odpychają się wzajemnie i są w stanie ciągłego ruchu. Charakterystyczne to zjawisko znane jest pod nazwą „ruchu Browniana". Ruch ten powiększa przyleganie cząsteczek pod wpływem powstałego tarcia lub wywiązywania się wyższej temperatury (nic podobnego nie zachodzi przy użyciu grafitu w proszku, którego cząsteczki są w bezruchu i pozostają nieczynne w każdej mieszaninie). Zatem cząsteczki grafitu koloidalnego rzeczywiście osiągają pewien stopień powinowactwa z metalem i tworzą powierzchnię grafitową, czyli tzw. płaszcz grafitowy.

Należy sobie jednak dokładnie uświadomić, iż zachodzi zdecydowana różnica w działaniu różnych grafitów, użytych jako dodatki do smarów tworzących płaszcz ochronny (zastępujący w tym wypadku film olejowy):

— Grafit koloidalny posiada właściwość łatwego mieszania się z każdym płynem, przy tym jego cząsteczki są bardzo równomiernie zawieszone w tym płynie przez długi okres czasu. Ponadto, dzięki molekularnym (drobinowym) wymiarom cząsteczek i ich właściwości wzajemnego odpychania się — grafit koloidalny w żadnym wypadku nie tworzy grudek ani zlepków i wskutek tego nie powoduje żadnych zakłóceń w układzie smarowania.

— Grafity w proszku wykazują zdecydowaną skłonność osiadania w płynie i dlatego w żadnym wypadku nie tworzą płaszcza ochronnego (filmu). Ze względu na to, że cząsteczki sproszkowanego grafitu są duże, nie wykazują absorbcji do powierzchni metalowych i nie posiadają zdolności pozostawania w zawieszeniu; użycie ich w charakterze składnika płynu smarnego jest bardzo szkodliwe, gdyż może spowodować uszkodzenie smarowanego mechanizmu.

Ujemne skutki użycia nieodpowiedniego grafitu występują bardzo szybko, szczególnie w wypadku delikatnych urządzeń, wielkich szybkości lub małych tolerancji.

Z powyższego wynika, że należy zwracać baczną uwagę na stosowanie właściwego rodzaju grafitu, ponieważ każda jego odmiana posiada odrębne przeznaczenie.

W zakończeniu winniśmy dodać, że sprawa zawartości płynu i grafitu koloidalnego w „czarnym płynie" nie jest jeszcze dostatecznie opracowana. Różne metale wymagają różnych „czarnych płynów" o zmiennej zawartości (procentowej) składników. Procent grafitu i rodzaj płynu są zależne od gatunku metalu. Rozwiązaniu tego zagadnienia poświęca się obecnie dużo uwagi, przede wszystkim w Anglii i Ameryce.

Opr. por. Z. WILAMOWSKI

ZWIĄZEK RADZIECKI

Silnik „ZIS—120"

Nowy silnik benzynowy „ZIS-120" moskiewskiej fabryki samochodów im. Stalina został zaprojektowany specjalnie dla ciężarowego samochodu „ZIS-150" o nośności 3,5—4 t.

Silnik „ZIS-120" powinien zastąpić ogólnie znany i dobrze zasłużony silnik „ZIS-5", obecnie już mocno przestarzały.

Ze względu na różnorodny i często surowy klimat Związku Radzieckiego, warunki drogowe oraz eksploatacyjne — konstrukcja silnika jest pomyślana w ten sposób, że zapewnia solidność i oszczędność jego pracy, wytrzymałość i nie zanadto wygórowane żądania w stosunku do głównych materiałów eksploatacyjnych.

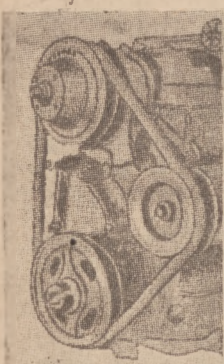
W silniku „ZIS-120" znalazły jak najszersze zastosowanie ostatnie osiągnięcia współczesnej techniki budowy silników spalinowych, oparte na doświadczeniach i eksploatacji różnych samochodów w Związku Radzieckim w okresie pokoju i w czasie wojny.

Doświadczenia przeprowadzone na hamowniach z całym szeregiem próbnych silników „ZIS-120", a także ich praca na kilku doświadczalnych samochodach podczas różnych pór roku i na rozmaitych drogach — wykazały dodatnie właściwości eksploatacyjne nowego silnika i potwierdziły prawidłowość kierunku, w jakim szły prace konstruktorów fabryki samochodów im. Stalina.

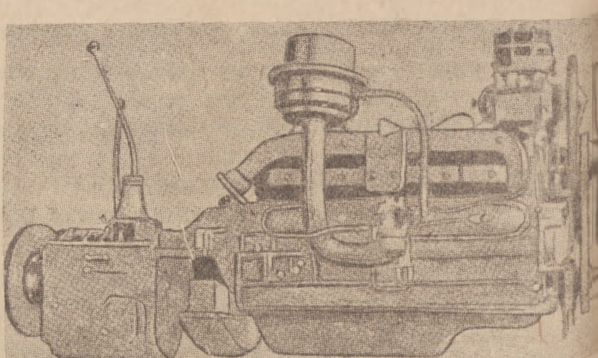
Silnik (rys. 1, 2, 3 i 4) przedstawia jednorzędowy, jednolity blok żeliwny, odlany jako jedna całość z górną częścią miski olejowej i jest zaopatrzony w odejmowaną, również żeliwną głowicę. Odpowiednią sztywność konstrukcji osiągnięto przez obniżenie płaszczyzny rozcięcia połówek miski olejowej o 70 mm poniżej osi wału korbowego i połączenie wsporników łożysk głównych ze ściankami bloku rozwiniętym układem silnych żeber. Wał korbowy jest siedmiokrotnie założyskowany. Dolną połówkę miski olejowej tłoczonej z blachy stalowej odejmuje się bardzo łatwo. Koszulka wodna bloku otacza cylindry wzdłuż ich całej wysokości, co zapewnia dobre chłodzenie.

Techniczna charakterystyka silnika

Typ silnika	benzynowy, gaźnikowy, czterosuwowy
Ilość cylindrów	6
Średnica cylindra i skok tłoka (w mm)	101,6 × 114,3
Ogólna objętość robocza (w l)	5,55
Rodzaj gaźnika	górnossący
Stopień sprężania	6 : 1
Moc maksymalna w KM i obroty/min. (bez regulatora)	90 × 2600
Obroty ograniczone przez regulator (w ciągu min.)	2400
Najmniejsze zużycie paliwa g/KMgodz.	260
Największy moment obrotowy kgm	30,5
Materiał tłoków	aluminium
Umieszczenie zaworów	dolne, boczne
Porządek pracy cylindrów	1–5–3–6–2–4



Rys 1. Przód silnika („ZIS-120") bez wietrznika



Rys. 2. Silnik ze skrzynką przekładniową i środkowym hamulcem

Zawory znajdujące się z prawej strony są umieszczone pochyło w celu ich przybliżenia do osi cylindrów i przez to zmniejszenia powierzchni komory spalania.

Rozmiary silnika „ZIS-120" są bardzo zbliżone do rozmiarów silnika „ZIS-5", przy czym punkty mocowania obu silników są identyczne, co pozwala zastosować silnik „ZIS-120" do samochodów „ZIS-5" albo „JAG-6".

Przez moskiewską fabrykę gaźników („MKZ") — zgodnie z technicznymi danymi fabryki silników „ZIS" — został opracowany specjalny system regulowania gaźnika, umożliwiający pewne zmniejszenie mocy silnika w wypadku jego użycia do samochodu „ZIS-5".

Aby uczynić obsługę silnika podczas eksploatacji możliwie łatwą — wszystkie jego zespoły wymagające nadzoru i doglądu są umieszczone w sposób jak najbardziej dostępny.

Z lewej strony silnika znajdują się przyrządy elektryczne i układu smarowania. W przedniej części mieści się prądnica napędzana przez pas klinowy przerzucony przez koła pasowe wału korbowego i wietrznika. Nad prądnicą w strefie działania wietrznika jest umocowana cewka indukcyjna. Za prądnicą są rozmieszczone: filtry olejowe, aparat zapłonowy, wlewnik olejowy z odwietrznikiem, sonda dla kontrolowania poziomu oleju i rozrusznik elektryczny osadzony na obudowie sprzęgła. Na bloku nieco za wlewnikiem olejowym znajduje się kranik służący do spuszczania wody z koszulki wodnej bloku.

Z prawej strony silnika (rys. 2) mieszczą się rury ssąca i wydechowa, a także wszystkie zespoły układu paliwnego: gaźnik z filtrem powietrznym i pompa benzynowa z osadnikiem.

Prawa ściana bloku, analogicznie do silnika „ZIS-5", jest zaopatrzona w dwa okienka umożliwiające dostęp do zaworów i popychaczy. W pokrywie przedniej części silnika znajduje się otwór, połączony elastycznym metalowym przewodem z filtrem powietrznym gaźnika, przez co osiąga się odsysanie gazów z miski olejowej i spalanie ich wraz z paliwem.

Również z prawej strony na przedniej części głowicy jest zamontowana sprężarka zaopatrująca układ hamulców pneumatycznych w sprężone powietrze.

Na przedniej ścianie bloku jest umieszczona pokrywa zakrywająca zębate koła rozrządcze. W górnej części jest ustawiony wietrznik i osadzona z nim na wspólnym wałku pompa wodna. Wspólny wałek jest napędzany paskiem klinowym.

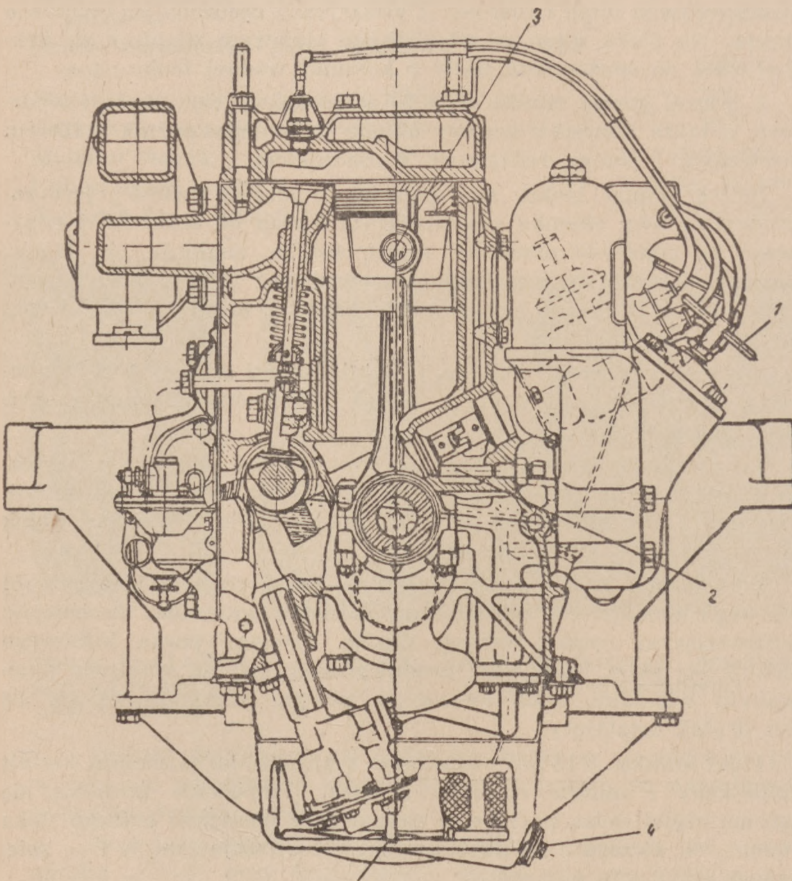
Prowadzące koło pasowe osadzone na przednim końcu wału korbowego mocuje się wkręconym do wału gniazdem korbowym, umożliwiającym ręczny rozruch silnika. Naciągu paska klinowego dokonuje się przez odchylenie prądnicy osadzonej na wahliwie umocowanym wieszaku; zamocowanie w nowym położeniu osiąga się przez drążek ustalający.

Tłoki silnika „ZIS-120" wykonane z aluminium posiadają kształt cylindryczny i ukośne rozcięcie ścianek. Pierścienie mieszczą się w górnej części tłoka, przy czym ogólna ilość pierścieni jednego tłoka wynosi — 4, z czego 3 są pierścieniami uszczelniającymi, a 1 — zbierającym.

Cechą wyróżniającą pierścienie silnika „ZIS-120" jest specjalna metoda ich obróbki, która zapewnia prawidłowy nacisk pierścienia na ścianki cylindra.

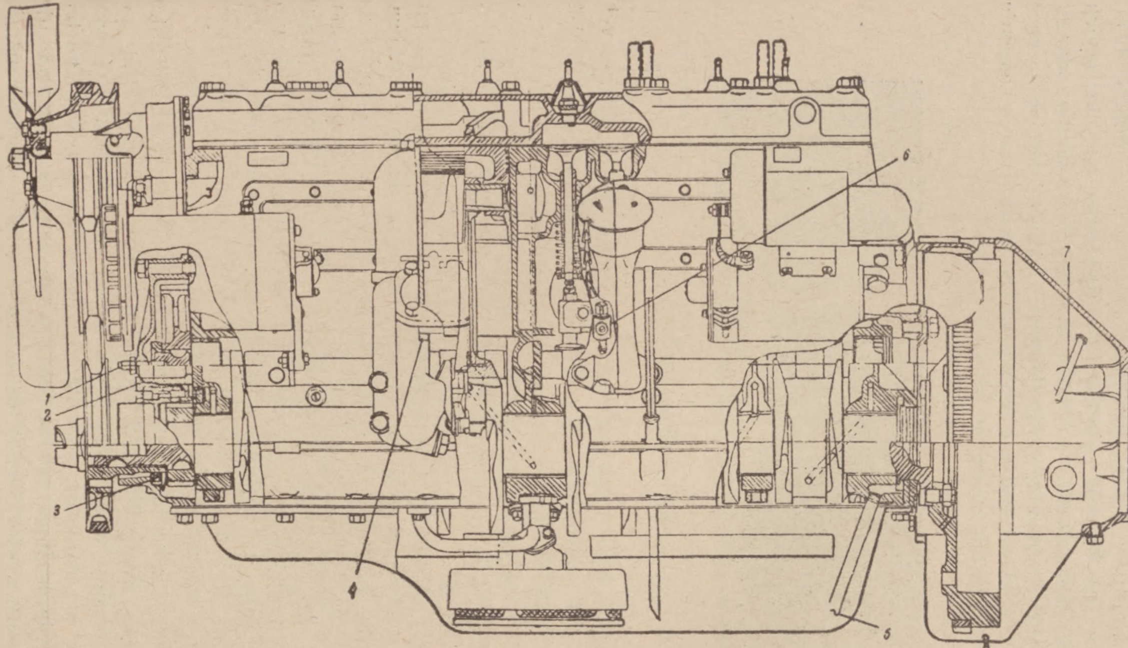
Sworznie tłokowe są luźno osadzone (w sposób „pływający") w uszach tłokowych. Osiowemu przemieszczeniu sworzni zapobiegają

pierścienie sprężynowe. Sworzeń pracuje w tłoku bez tulejki, czyli bezpośrednio w zasadniczym tworzywie tłoka. Główka korbowodu jest zaopatrzona w brązowe tulejki zwijane z kalibrowanej taśmy. Wzdłuż całego trzonka korbowodu jest wywiercony otwór, przez który płynie olej do sworznia. Dla osiągnięcia płynności pracy — komplety tłoków i korbowodów użyte do jednego silnika są wybierane w ten sposób, aby różnica ich ciężaru nie przekraczała — 20 g.



Rys. 3. Poprzeczny przekrój silnika:

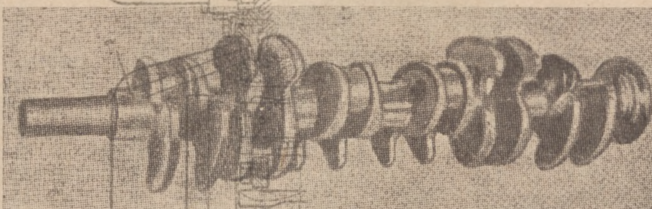
1 — rękojeść urządzenia czyszczącego olejowy filtr płytkowy, 2—śruba mocująca urządzenie napędowe aparatu zapłonowego, 3 — pierścień sprężynowy sworznia tłokowego, 4 — korek spustowy oleju, 5 — trzpień mocowania siatki olejowej



Rys. 4. Przekrój podłużny. Widok z lewej strony silnika:

1 — śruba oporowa wałka rozrządczego, 2 — zawór redukcyjny głównego przewodu olejowego, 3—uszczelniacz przedniego końca wału korbowego, 4 — wspornik łożyskowy wałka rozrządczego, 5 — rurka spływowa odrzutnika olejowego tylnego łożyska wału korbowego, 6—kranik spustowy koszulki wodnej, 7 — rurka olejarki łożyska oporowego

Siedmioczopowy wał korbowy (rys. 5) jest zaopatrzony w przeciwwagi wykonane jako jedna z nim całość; celem zmniejszenia ciężaru szyjki korbowodowe wału są drążone. Takie rozwiązanie równoważy masę części wykonujących ruch postępowo-zwrotny i zmniejsza obciążenie działające na łożyska główne. Zmniejszenie zużycia szyjek osiągnięto przez zastosowanie powierzchniowego hartowania wszystkich szyjek prądem wysokiej częstotliwości. Kanały olejowe łączące szyjki główne z korbowodowymi są wykonane jako otwory ukośnie wiercone wzdłuż ramion wału.



Rys. 5. Wał korbowy

Łożyska wału korbowego należące do typu łożysk ślizgowych są zaopatrzone w cienkościenne wkładki (wymienne) wykonane z taśmy stalowo-babitowej.

Fabryka przewiduje wypuszczenie specjalnych wkładek o wymiarach remontowych — odpowiadających zmniejszonej średnicy szyjek po szlifowaniu.

Aby ułatwić składanie i prawidłowe ustawienie wkładek — pokrywki łożysk korbowodowych są naprowadzane za pomocą szlifowanych szyjek śrub ściągających, pokrywki zaś łożysk głównych — za pomocą klinowego wcięcia w górnej połowie łożysk. Wszystkie pokrywki łożysk są cechowane, co również znacznie ułatwia pracę składania. Śruby mocujące pokrywki łożysk głównych są niesymetrycznie rozstawione, co zapobiega możliwości nieprawidłowego ustawienia pokrywek. Podczas składania silnika w fabryce — na każdej pokrywce zostaje wybita liczba porządkowa.

Aby zapobiec zruszeniu się wkładek wzdłuż obwodu i w kierunku osiowym podczas pracy silnika, każda połówka wkładki jest zaopatrzona w tłoczony wąs, który wchodzi do odpowiedniego rowka wyfrezowanego w obudowie łożyska. Przednie łożysko wału korbowego spełnia rolę łożyska oporowego i w związku z tym posiada kołnierz wykonany z takiej samej taśmy jak wszystkie wkładki łożysk.

Bardzo ważnym warunkiem solidnej pracy łożysk jest silne zaciągnięcie wkładek; w celu wyrównania ewentualnego „siadania" styków połówek wkładek — pod każdą pokrywkę wkłada się 2 przekładki,

tzn. po jednej na każdym końcu; grubość przekładki wynosi — 0,05 mm. Po przejechaniu 6—10 tysięcy km przekładki należy usunąć, po czym łożyska mogą pracować bez dalszego dociągania aż do następnej naprawy silnika.

Tylny czop wału jest zakończony odrzutnikiem olejowym i spiralnym kanałkiem o prawym skręcie służącym również do odrzutu oleju. Olej zrzucony odrzutnikiem gromadzi się w pokrywce łożyska i następnie spływa do miski olejowej przez rurkę spływową, której dolny koniec sięga poniżej poziomu oleju. Należy podkreślić, że rurka spływowa jest bezwzględnie potrzebna, ponieważ w przeciwnym wypadku mgła olejowa unosząca się w misce olejowej przedostałaby się przez szczelinę spiralnego kanalika do sprzęgła, co mogłoby z kolei doprowadzić do zaolejenia obłożyn tarczy sprzęgłowej.

Koło zamachowe mocuje się na kołnierzu wału korbowego za pomocą trzech bardzo dokładnych śrub posiadających szlifowane szyjki. Wał korbowy może być wmontowany do silnika razem z kołem zamachowym, ponieważ dolna część obudowy sprzęgła jest odejmowana. Ten sposób składania pozwala przeprowadzić wyważenie wału korbowego zmontowanego z kołem zamachowym i ze sprzęgłem jako całość, co niewątpliwie wywiera dodatni wpływ na płynność pracy silnika.

Na przedni koniec wału jest wtłoczone napędzające koło zębate i koło pasowe. Ucieczce oleju przez przednie łożysko zapobiega uszczelniacz skórzany osadzony na samym końcu wału.

Rozrządcze koła zębate, jak już wspomniano, są zamknięte pokrywką. Koło zębate osadzone na wale korbowym jest wykonane ze stali, osadzone zaś na wałku rozrządczym — z żeliwa. Zęby kół zębatych są spiralne, ich przekładnie i rozmiary są identyczne jak w silniku „ZIS-5".

Wałek rozrządczy spoczywa w czterech łożyskach typu ślizgowego wylanych babitem (stopem łożyskowym). Garby zaworów ssących i wydechowych posiadają jednakowy profil i skok 10 mm. Posuw wałka rozrządczego w kierunku osiowym jest ograniczony i może być regulowany śrubą z przeciwnakrętką ustawioną w przedniej pokrywie.

Zawory są unoszone za pomocą regulowanych popychaczy, umieszczonych w dwóch odejmowanych sekcjach prowadnic. Ponieważ oś talerzyków jest przesunięta w stosunku do osi zaworów, talerzyki obracają się podczas pracy, co zapewnia równomierne zużycie ich powierzchni.

Zawory różnią się między sobą zarówno pod względem konstrukcji jak i materiału. Zawór ssący o większej średnicy jest całkowicie wykonany ze stali węglistej; jego przylgnia zaworowa posiada kąt nachylenia 30°. Zawór wydechowy składa się z dwóch zespawanych części: trzonka wykonanego ze stali węglistej i grzybka wykonanego

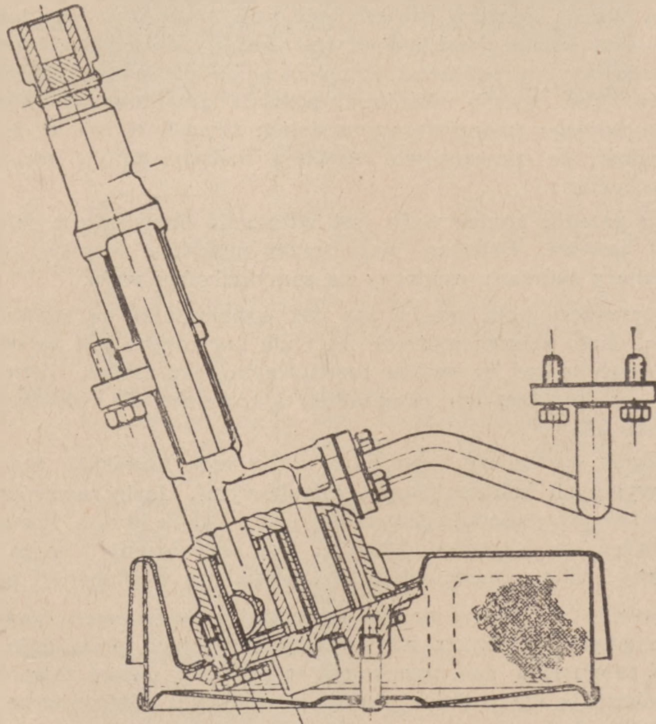
ze stali chromo-krzemowej. Kąt nachylenia przylgni zaworu wydechowego wynosi 45°. Na górnej płaszczyźnie grzybków są wykonane wyżłobienia ułatwiające docieranie zaworów.

Sprężyny, miseczki i kliniki zarówno pod względem konstrukcji jak i rozmiarów są analogiczne do stosowanych w silniku „ZIS-5".

Regulację luzu zaworów wykonuje się przez okienka znajdujące się w prawej ścianie bloku. Okienka są zamknięte pokrywami zaopatrzonymi w uszczelki korkowe. Luz pomiędzy zaworem i popychaczem przy nagrzanym silniku wynosi 0,20 — 0,25 mm.

Momenty otwierania i zamykania zaworów są następujące:

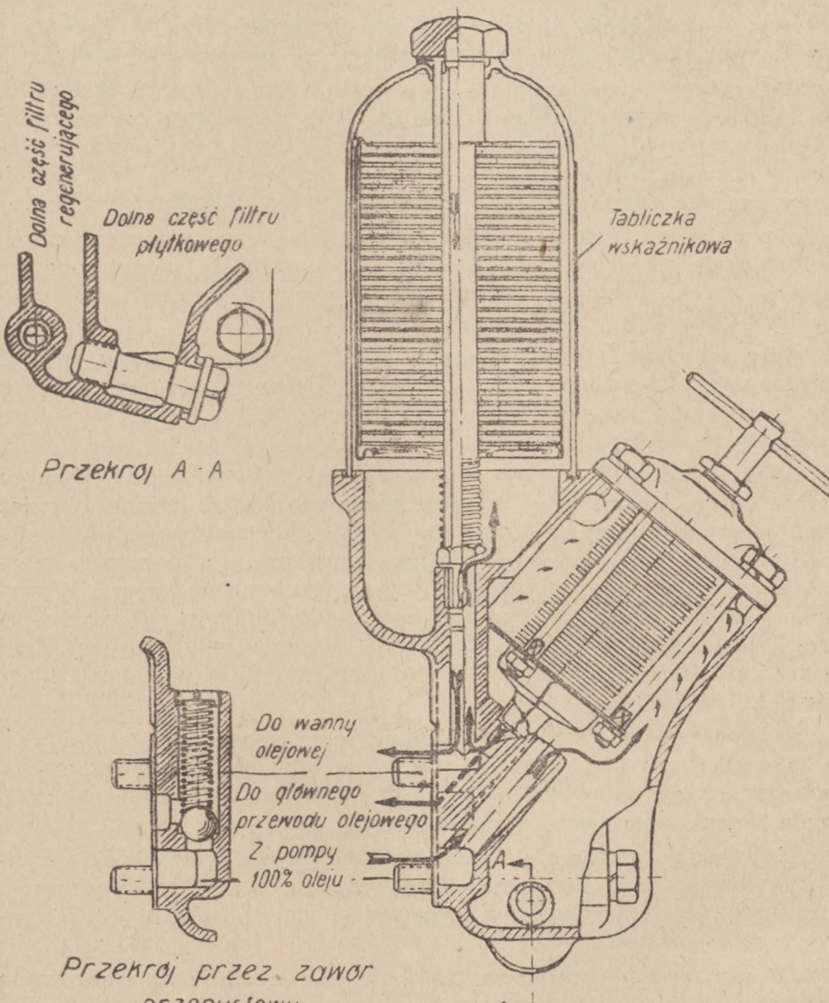
1) otwieranie zaworu ssącego — 20° przed GMP;
2) zamykanie zaworu ssącego — 69° po DMP;
3) otwieranie zaworu wydechowego — 67° przed DMP;
4) zamykanie zaworu wydechowego — 22° po GMP.



Rys. 6. Pompka olejowa

W środkowej części wałka rozrządczego, tzn. pomiędzy drugą i trzecią szyjką, jest nacięte koło zębate napędzające pompkę olejową, którą umieszczono w dolnej połówce miski olejowej pod poziomem

oleju. Pompka olejowa należy do typu pompek zębatkowych; oba koła zębate posiadają proste zęby. Całe urządzenie pompki olejowej jest umieszczone w filtrze siatkowym, zapobiegającym dostawaniu się obcych twardych przedmiotów do układu olejenia.



Rys. 7. Filtry olejowe silnika

Silniki „ZIS-120" są zaopatrzone w układ podwójnego filtrowania w filtrze złożonym z dwóch części (rys. 7). Cały olej płynie z pompki do filtru płytkowego, zaopatrzonego w wyprowadzoną na zewnątrz rę-

kojeść umożliwiającą codzienne czyszczenie filtru bez jego rozbiórki (wystarcza jedno obrócenie rękojeści o 360° dziennie).

Nawet w wypadku gdy filtr płytkowy jest zanieczyszczony — olej dostaje się do głównego przewodu olejowego przez zawór przepustowy; jednakże olej ten będzie nieoczyszczony, co w znacznym stopniu przyśpieszy proces zużycia trących się powierzchni silnika.

Po wstępnym oczyszczeniu olej wpływa do głównego przewodu, do którego jest równolegle włączony filtr-regenerator zaopatrzony w wymienny nabój z pierścieni tekturowych. Część oleju przefiltrowanego w drugim filtrze spływa do miski olejowej i w ten sposób stopniowo cała zawartość oleju zostaje poddana dokładnej filtracji.

Zbiorniki obu filtrów, w których osiadają wszystkie nieczystości, są oddzielone od siebie; jednakże oba te zbiorniki są zaopatrzone we wspólny korek spustowy, co znacznie przyśpiesza czynność spuszczania brudnego oleju (rys. 7, przekrój A-A).

Gdy nadchodzi termin zmiany oleju w silniku, należy spuścić również cały olej z filtru i zamienić nabój tekturowy na nowy; w tym celu konstrukcja jest wykonana przez fabrykę w ten sposób, że pokrywę zdejmuje się bardzo łatwo.

Główny przewód olejowy jest wykonany jako wiercenie biegnące wzdłuż całego bloku. Olej do poszczególnych łożysk płynie również przez wiercone otwory. W przedniej części głównego przewodu olejowego znajduje się zawór redukcyjny, umieszczony w pokrywie zębatych kół rozrządczych i wyregulowany na ciśnienie 2,5 kg/cm². W wypadku otworzenia zaworu redukcyjnego nadmiar oleju spływa na zębate koła rozrządcze. Ażeby zapewnić nieprzerwany dopływ oleju do kół rozrządczych — w zaworze redukcyjnym jest wykonany mały otwór, który jest stale otwarty.

Poprzeczne wiercenia są wykonane w ten sposób, że olej dopływa do każdego wspornika głównego łożyska, a także do łożysk wałka rozrządczego. Przez wiercenie środkowego wspornika olej płynie do urządzenia napędowego aparatu zapłonowego.

Z łożysk głównych olej płynie pod ciśnieniem przez ukośnie wiercone otwory w ramionach wału korbowego do szyjek korbowodowych, a następnie przez wiercenie w korbowodach do ich główek, gdzie smaruje sworzeń tłokowy.

W ten sposób zasadnicze trące się powierzchnie są smarowane oczyszczonym olejem. Prócz tego część oleju zostaje doprowadzona do powierzchni smarowanych przez kierowany rozbryzg i dopływ pod ciężarem własnym. Popychacze i ich prowadnice są również smarowane przez olej dopływający specjalnie wykonanymi wierceniami. Na gładź cylindrową olej zostaje wpryskiwany przez otwór znajdujący się w stopce korbowodu, zbiegający się za każdym obrotem z otworem wywierconym w wale korbowym.

Układ zasilania jest opracowany z uwzględnieniem możliwości pracy silnika na paliwie niskiego gatunku.

Z tego powodu został wybrany gaźnik górnossący i rura ssąca o kwadratowym przekroju z wysokim stopniem podgrzewania. W celu lepszego podgrzania mieszanki — rury ssąca i wydechowa są wykonane jako jeden wspólny odlew, zupełnie tak samo jak to było stosowane w silniku „ZIS-5".

Paliwo ze zbiornika płynie do filtru płytkowego z osadnikiem typu „Studebaker", następnie zostaje przepompowane przez pompkę przeponową napędzaną mimośrodem wałka rozrządczego — do gaźnika. Konstrukcja nowej pompki benzynowej niewiele odbiega od konstrukcji pompki silnika „ZIS-5" i dlatego może być na nim użyta. Jednakże pompka starej konstrukcji, tzn. z silnika „ZIS-5", nie może być zastosowana do silnika „ZIS-120".

Gaźnik „MKZ-14" przypomina swoim kształtem znany nam gaźnik „MKZ-6" używany na samochodzie „ZIS-5", jednakże konstrukcja nowego gaźnika znacznie odbiega od konstrukcji starego.

W rurze ssącej gaźnika jest ustawiony pneumatyczny regulator obrotów, ograniczający szybkość samochodu do 65 km/godz. Pompka przyśpieszająca ma napęd mechaniczny jak w gaźniku „MKZ-6". Zawór oszczędzacza posiada napęd pneumatyczny, co znakomicie polepsza ekonomiczne właściwości silnika.

Przytoczymy dane gaźnika „MKZ-14" odpowiadające warunkom zwykłej eksploatacji silnika „ZIS-120":

średnica dyszy	29 mm
zdolność przepustowa otworów kalibrowanych w cm^3 (przy wytarowaniu wodą w temperaturze 20^0 C pod ciśnieniem 1 m):	
główny otwór kalibrowany	260 „
dodatkowy otwór kalibrowany	310 „
rozpylacz dodatkowego otworu kalibrowanego . . .	350 „
rozpylacz otworu kalibrowanego pełnej mocy . . .	130 „
otwór kalibrowany biegu luzem	190 „

Kierowania gaźnikiem dokonuje się za pomocą układu dźwigni, umocowanych do rury ssącej i uruchamianych przez cięgła połączone z pedałem przyśpiesznika. Przepustnicę powietrza należy zamknąć przy rozruchu silnika.

Rura ssąca gaźnika jest połączona z filtrem powietrznym, należącym do typu filtrów olejowych. Poszczególne części składowe filtru są unifikowane z częściami filtru samochodu osobowego „ZIS-110". Filtr jest połączony z gaźnikiem za pomocą sztywnej rury umocowanej śrubami do rury ssącej silnika. Obudowę filtru po prostu nakłada się na rurę zajmującą pionowe położenie.

Silnik „ZIS-120" posiada układ chłodzenia, który przewiduje zastosowanie chłodnicy hermetycznie zamkniętej korkiem zaopatrzonym

w zawór. Układ chłodzenia składa się z pompy wodnej, chłodnicy, wietrznika, rury wodorozdzielczej, węży łączących, korka chłodnicy, termostatu i kraników spustowych. Pompa wodna należąca do typu pomp odśrodkowych jest umieszczona w górnej części przedniej ściany bloku i tłoczy zimny strumień wody w przestrzeń otaczającą kanały ssące i wydechowe. Równomierny dopływ wody do każdego kanału zostaje osiągnięty przez zastosowanie rury wodorozdzielczej, która biegnie wzdłuż całego bloku i posiada otwory, przepuszczające wodę do najsilniej grzanych stref cylindra. Z koszulki wodnej bloku woda płynie do koszulki głowicy, po czym przepływa przez przewód do górnego zbiornika chłodnicy.

W górnej końcówce wodnej jest umieszczony termostat typu „Silfon", regulujący intensywność krążenia chłodzącej wody w zależności od jej temperatury i w związku z tym zapewniający najlepsze warunki pracy silnika. Aby nie dopuścić do całkowitego przerwania krążenia wody w wypadku zamkniętego termostatu, przewidziano specjalną rurkę łączącą bezpośrednio końcówkę wodną głowicy z pompą wodną. Podkreśla się, że wskutek zastosowania termostatu szczególnie pożądane jest użycie nie zamarzających mieszanek wodnych w sezonie zimowym, ponieważ czysta woda jest specjalnie mocno narażona na zamarzanie w chłodnicy (przy małym obiegu).

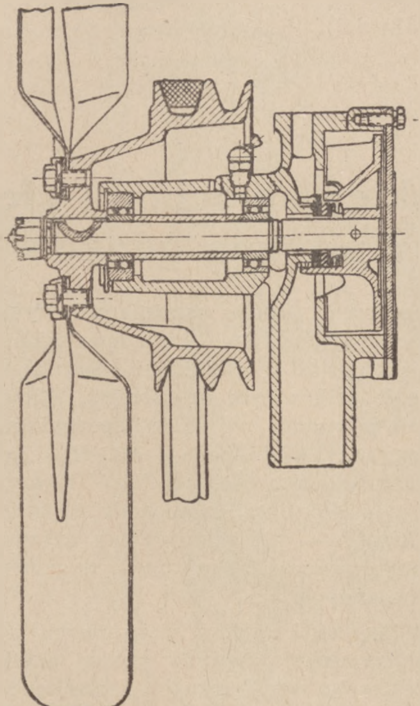
Podstawowy zespół układu chłodzenia — pompa wodna i wietrznik — jest przedstawiony na rys. 8. Napęd, jak wspomniano wyżej, jest wykonany za pomocą pasa klinowego od koła pasowego na wale korbowym (drugi kanał klinowy służy do napędu sprężarki układu hamulców pneumatycznych). Wałek, na którym jest osadzona pompa wodna i wietrznik, spoczywa w dwóch łożyskach kulkowych zaopatrzonych w specjalne uszczelnienia. Zasadniczy uszczelniacz pompy wodnej zaopatrzony w sprężynę jest wykonany w sposób analogiczny jak na samochodzie „GAZ-51". Żeliwna szkrzydlatka pompy jest umocowana do wału za pomocą trzpienia. Obudowę zamyka się płaską stalową pokrywą, następnie cały zespół mocuje się trzema śrubami do przedniej ściany bloku. Wietrznik tłoczony z blachy stalowej składa się z dwóch dwuskrzydłowych części, ustawionych na krzyż i przyśrubowanych bezpośrednio do piasty koła pasowego bez specjalnego krzyżaka.

Wobec górnego umieszczenia pompy wodnej całkowite opróżnienie układu chłodzenia może nastąpić tylko przez otworzenie obu kraników spustowych, z których jeden znajduje się w dolnym zbiorniku chłodnicy, drugi zaś na koszulce wodnej bloku (rys. 4). Wszystkie przewody wodne, a więc przewody końcówki doprowadzającej i odprowadzającej oraz termostatu, są wykonane z brezentowych węży nagumowanych.

Układ zapłonowy silnika jest bateryjny o napięciu 12 V. Źródłami prądu są: bocznikowa prądnica o mocy 150 W i baterie akumulatorów o pojemności 100 Agodz. ustawione na podwoziu samochodu.

Cewka indukcyjna mieści się na głowicy bloku.

Aparat zapłonowy jest zaopatrzony w urządzenie automatycznego przyśpieszania zapłonu (regulator odśrodkowy) oraz w regulator próż-



Rys. 8. Pompa wodna i wietrznik

niowy korygujący ustawienie zapłonu w zależności od obciążenia silnika. W samochodzie nie zastosowano ręcznego kierowania zapłonem.

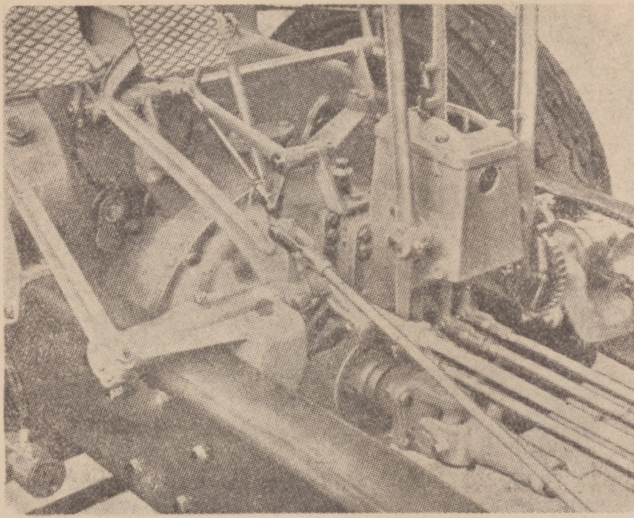
Aparat zapłonowy otrzymuje napęd od koła zębatego na wałku rozrządczym, podobnie jak wałek przekaźnikowy pompki olejowej (rys. 3).

Średnica gwintu świec zapłonowych wynosi — 14 mm. Porcelanowe izolatory są zabezpieczone przed rozbiciem gumowymi kołpakami.

Rozruch silnika odbywa się za pomocą rozrusznika elektrycznego o mocy 1,8 KM z elektromagnetycznym włączaniem. Guzik włączenia rozrusznika jest umieszczony w kabinie na desce rozdzielczej.

Wyniki doświadczeń przeprowadzone z próbnymi silnikami nowego typu wykazały, że zużycie paliwa na 1 KM godz. nie przekracza 260 g — podczas gdy zużycie silnika „ZIS-5“ wynosi 295 g.

„Awtomobil“ i „Awtomobilnaja promyszlennost“



Rys. 2. Mokre, wielotarczowe sprzęgło z cięgłami samochodu „Willeme'a"

W konstrukcji układu przeniesienia zastosowano uniwersalne przeguby typu „Glaencer-Spicer" umieszczając dwa z nich pomiędzy sprzęgłem a skrzynką przekładniową, dwa zaś w tyle pomiędzy skrzynką przekładniową a mechanizmem różnicowym.

Charakterystyczną cechą konstrukcji tylnego mostu obydwu typów „Willeme'a" jest górne umieszczenie ślimaka (rys. 3) oraz cylindry pneumatycznych hamulców „Westinghausa".

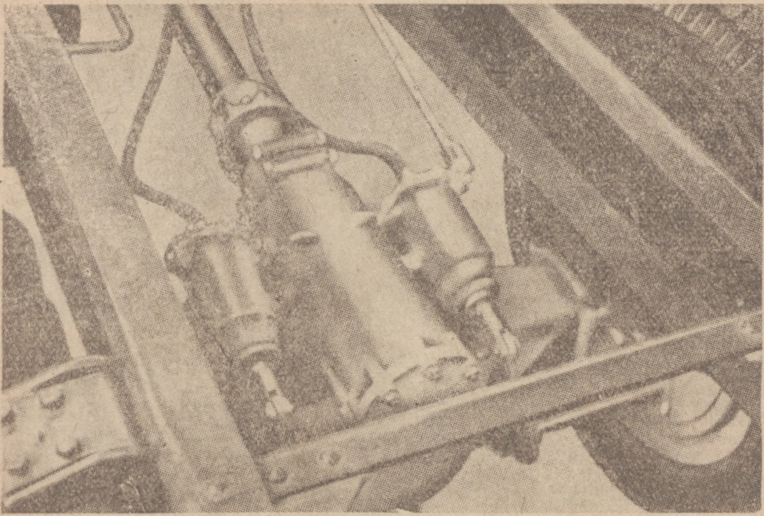
Zakłady „Willeme'a" wystawiły również znacznie większy od 2 poprzednich model samochodu ciężarowego z ośmiocylindrowym silnikiem Diesla. Samochód ten posiada napęd na wszystkie cztery koła.

Na uwagę zasługuje ciekawe rozwiązanie resorowania wynikłe z konieczności przewożenia znacznych ładunków; mianowicie użyto dwóch masywnych resorów umieszczonych jeden ponad drugim, z których każdy łączy się za pomocą jarzma obrotowego z podłużnicą ramy.

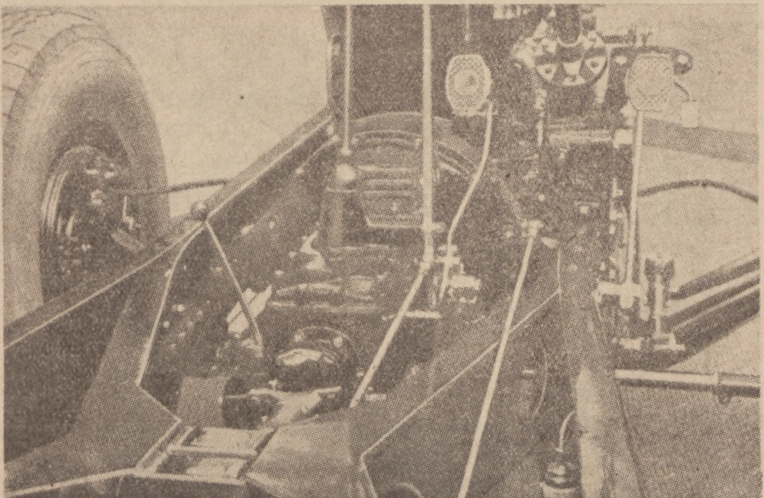
„Saurer"

Samochody produkcji znanych zakładów „Saurer" odznaczały się zawsze doskonałością swych rozwiązań konstrukcyjnych. Wierny pod tym względem tradycjom firmy pozostał również przedstawiony w Genewie — 5-tonowy model samochodu ciężarowego.

Model ten posiada 4-cylindrowy silnik Diesla o mocy 80 KM. Cechą charakterystyczną silnika jest umieszczenie wszystkich zespołów pomocniczych — z wyjątkiem prądnicy napędzanej przez podwójny pasek od wału korbowego — po prawej stronie.

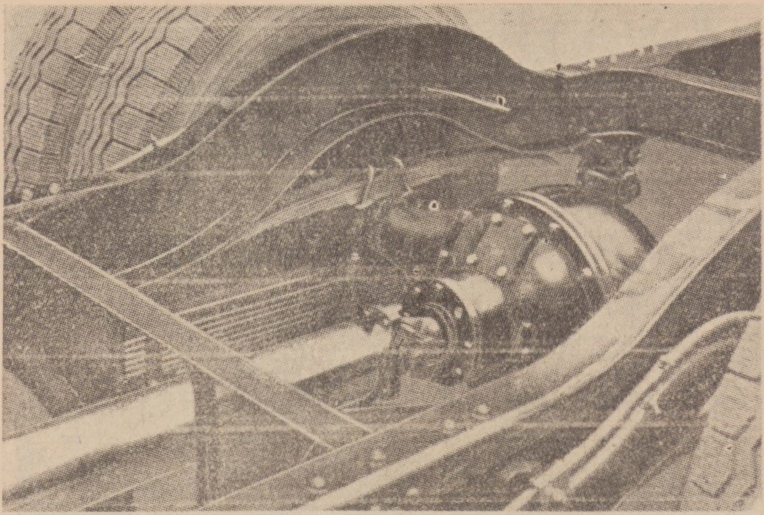


Rys. 3. Tylny most samochodu „Willeme'a" z cylindrami hamulców „Westinghausa"



Rys. 4. Skrzynka przekładniowa „Saurera"

Pięciobiegowa skrzynka przekładniowa pokazana na rys. 4 stanowi jedną całość z silnikiem. Na tym rysunku uwidoczniona jest również specyficzna dla tego typu krzyżakowa konstrukcja ramy; wał napędowy przechodzi przez otwór wykonany w środku rozwidlenia.



Rys. 5. Tylny most „Saurera"

W urządzeniu różnicowym zastosowano stożkowe, cichobieżne koła zębate. Tylne zawieszenie samochodu stanowi długi półeliptyczny resor oraz znajdujący się nad nim resor pomocniczy.

Drugim ciekawym rozwiązaniem konstrukcyjnym zastosowanym w tym typie jest użycie tarcz sprzęgających kolumny kierowniczej (rys. 6).

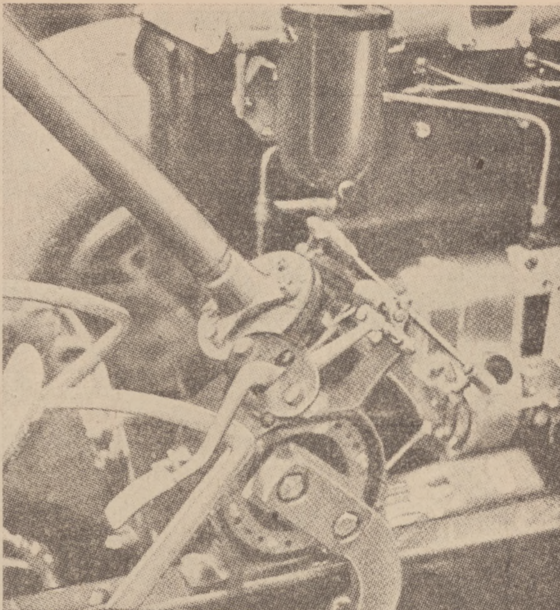
Rys. 7 przedstawia konstrukcję przedniej osi oraz ruchome części mechanizmu hamulcowego.

Zastosowanie hydraulicznych cylindrów hamulcowych o dużym przekroju i związana z tym znaczna siła efektywna dźwigni hamulcowej daje w praktyce doskonałe wyniki.

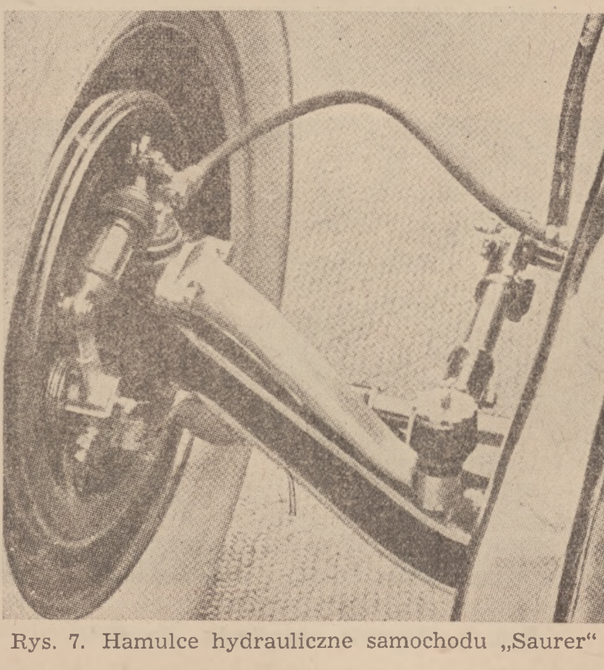
„Somua"

Zakłady „Somua" zaprezentowały na wystawie genewskiej 2 typy samochodów, z których każdy jest zaopatrzony w zupełnie odrębny silnik Diesla. Czterocylindrowy silnik pierwszego typu budowany na podstawie licencji Heselmana posiada średnicę i skok tłoka 118 x 150 mm, podczas gdy sześciocylindrowy silnik drugiego typu systemu Lanova posiada średnicę i skok 110 x 150 mm. Mniejszy silnik rozwija moc 85 KM, większy zaś — 120 KM przy 2000 obr./min.

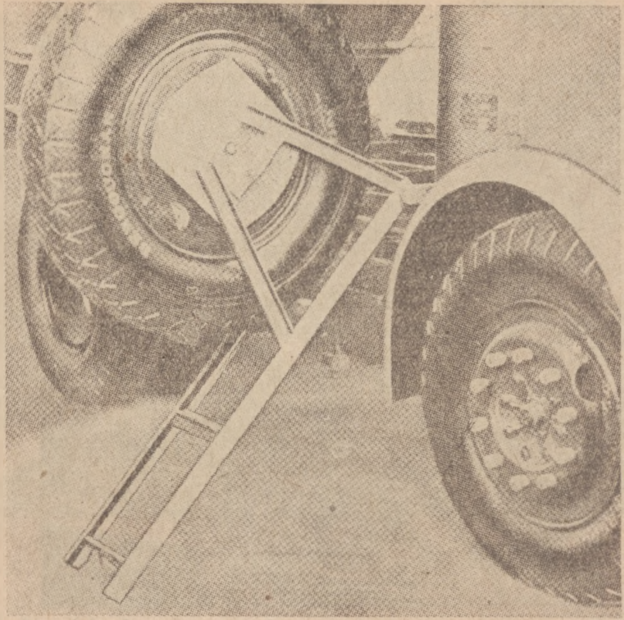
W obydwu typach są użyte dwutarczowe suche sprzęgła umieszczone poza silnikiem (rys. 9) i zaopatrzone w nigdzie niespotykaną otwartą obudowę.



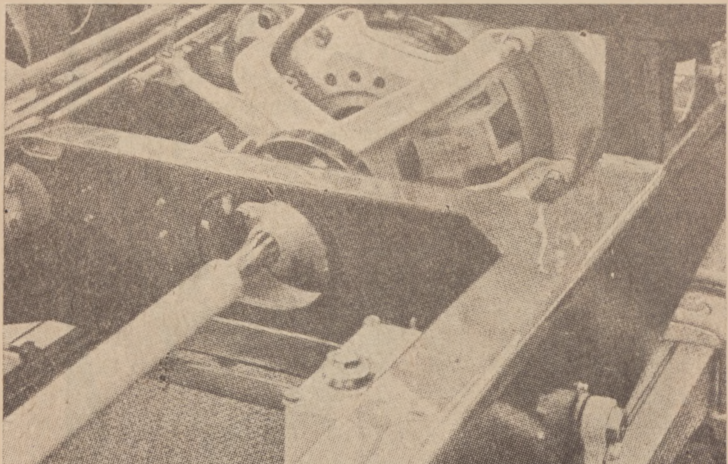
Rys. 6. Konstrukcja układu kierownicy w samochodzie „Saurer“



Rys. 7. Hamulce hydrauliczne samochodu „Saurer“

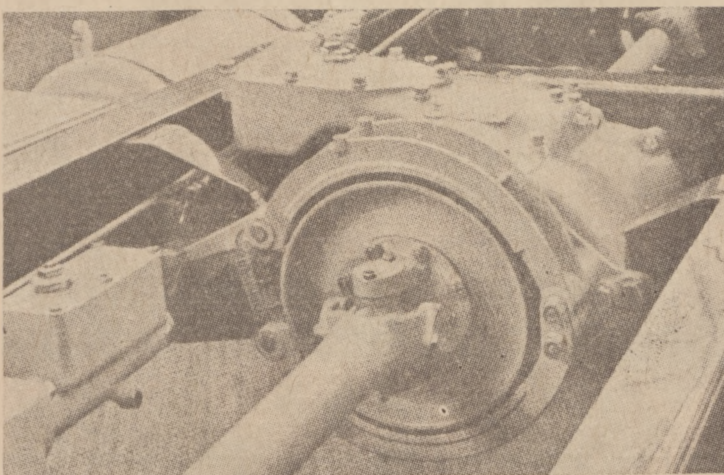


Rys. 8. Umocowanie zapasowego koła



Rys. 9. Sprzęgło samochodu „Somua"

Do krótkiego wału przeniesienia użyto 2 przegubów uniwersalnych umieszczając je pomiędzy sprzęgłem a skrzynką przekładniową. Pięciobiegowa skrzynka przekładniowa umieszczona została pośrodku podwozia. Stworzona w ten sposób odległość między dźwignią przekładniową a skrzynką przekładniową wynosi około 72 cali. Za skrzynką przekładniową znajduje się charakterystyczny dla tego typu samochodów wielki bęben (rys. 10) środkowego hamulca szczękowego osadzonego na wale przeniesienia.



Rys. 10. Hamulec środkowy samochodu „Somua"

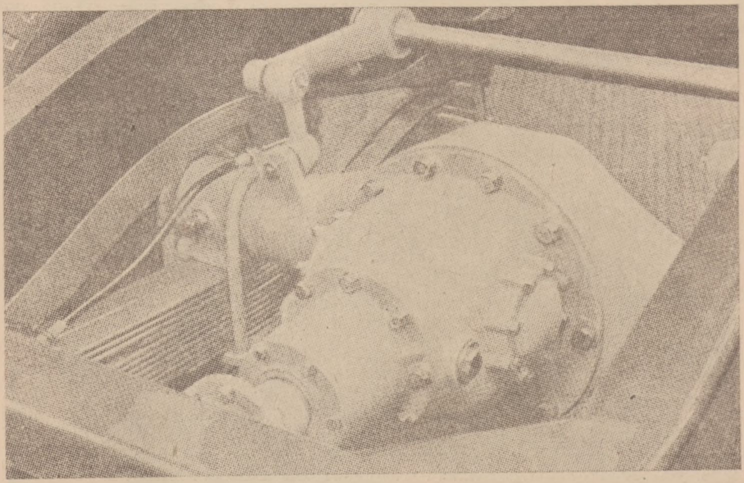
Tylny most jest zaopatrzony w podwójny reduktor obrotów, mechanizm różnicowy posiada cichobieżne, stożkowe koła zębate.

Zawieszenie tylnego mostu jest wykonane za pomocą drążka przeciwskrętnego oraz półeliptycznego resoru. W celu lepszego resorowania i użycia miększych resorów głównych — zastosowano również resory dodatkowe.

W opisywanym modelu zastosowano hamulce „Westinghausa" ze sprężarką typu „Lockheed", która znajduje się w przedniej części silnika, napędzana zaś jest za pomocą podwójnego paska poruszającego również wietrznik. Naciśnięcie pedału hamulcowego powoduje równoczesne zahamowanie wszystkich kół. Niezależnie od pedału hamulcowego w kabinie kierowcy znajdują się dwa drążki hamulcowe, z których pierwszy uruchamia hamulec na wale przeniesienia, drugi zaś — wyłącznie hamulec kół tylnych. Kabina kierowcy jest bardzo starannie wyposażona; na desce rozdzielczej znajduje się cały szereg przyrządów kontrolnych.

„Chenard Walcker"

Doskonały wzór małego wozu użytkowego wystawiła firma „Chenard Walcker". Samochód ten posiada dwucylindrowy, dwusuwowy, chłodzony wodą silnik o horyzontalnym układzie cylindrów. Średnica



Rys. 11. Tylny most samochodu „Somua"

cylindra i skok tłoka wynoszą 85 x 90 mm, stosunek sprężania — 6,8:1, moc — 25 KM przy 3500 obr./min. W silniku zastosowano aluminiowe tłoki oraz stalowe tulcje cylindrów. Wał korbowy wsparty jest na czterech łożyskach kulkowych oraz dwóch rolkowych. Rozdzielacz napędzany jest za pomocą pary hyperboloidalnych kół zębatych od wału korbowego. Świece zapłonowe zostały umieszczone pionowo; komory spalania posiadają korzystny kształt półkuli. Gaźnik opadowy typu „Solex" umieszczony został w środkowej części bloku, podczas gdy prądnica jest wsparta na specjalnej podstawie aluminiowej, przynitowanej do górnej połowy miski olejowej.

W całości zespół napędowy samochodu stanowi doskonale pod względem technicznym rozwiązaną całość. W praktyce znajduje on zastosowanie do małych samochodów osobowych i lekkich ciężarówek.

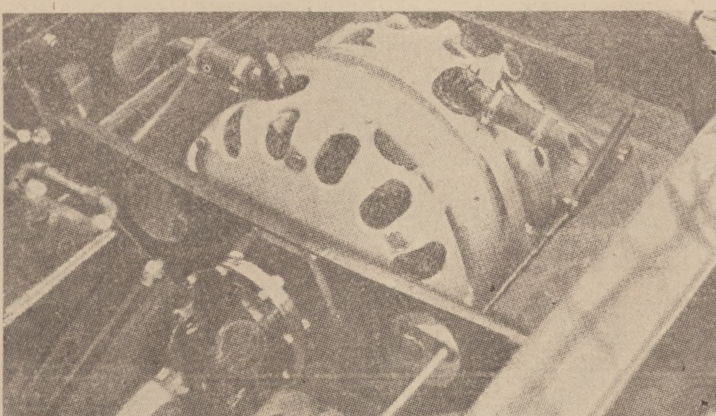
Samochód z opisanym silnikiem zaprezentowany na wystawie genewskiej posiadał napęd na przednie koła oraz trzybiegową skrzynkę przekładniową tworząc jeden z najlepszych typów tego rodzaju samochodów.

„Unic"

Obydwa typy samochodów wystawionych przez zakłady „Unic", tak 5- jak 7-tonowy, posiadały silnik Diesla. Samochód 5-tonowy

był zaopatrzony w silnik 4-cylindrowy, 7-tonowy zaś w silnik 6-cylindrowy; oba silniki posiadały jednakową średnicę cylindra i skok tłoka wynoszące 118 x 150 mm. Silniki Diesla produkcji „Unic" odznaczają się specjalnymi rozwiązaniami konstrukcyjnymi, różniącymi je zasadniczo od innych produkowanych we Francji tego rodzaju silników. Skrzynka przekładniowa stanowi jedną całość z silnikiem. W większych modelach „Unica", np. w 7-tonowym, oprócz przekładni normalnych dodano jeszcze 2 pomocnicze, co w sumie stanowi 8 biegów przednich i 2 tylne.

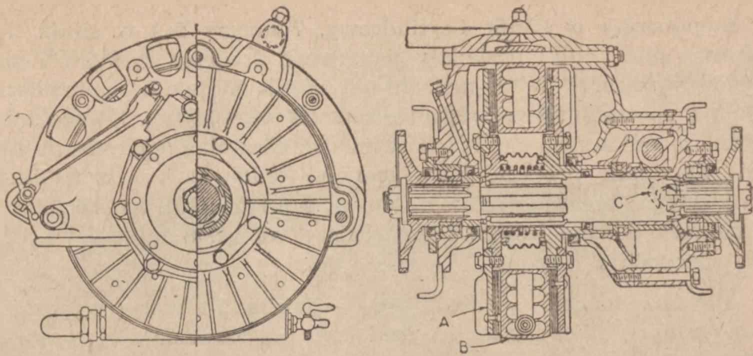
Obydwa modele „Unica" tak 5- jak i 7-tonowy wyposażone są w hamulce „Westinghausa" działające na zasadzie sprężonego powietrza. Na zwrócenie uwagi zasługuje zastosowanie w modelu większym tarczowych, chłodzonych wodą hamulców „Westinghausa", osadzonych na wale przeniesienia. Hamulce te są przeznaczone do użytku podczas jazdy w terenach górzystych oraz przy szczególnie ciężkich ładunkach.



Rys. 12. Środkowy hamulec „Westinghausa" na samochodzie „Unic"

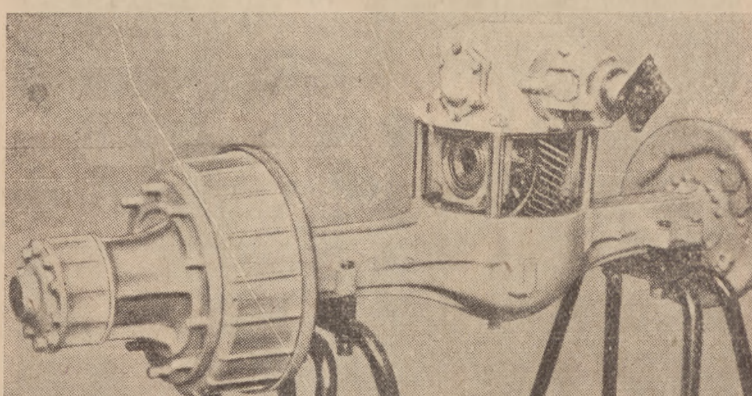
„Berliet"

Zakłady „Berliet" wystawiły cztery modele, z których jeden był 36-osobowym autobusem, trzy zaś pozostałe samochodami ciężarowymi o ciężarze użytkowym 5, 7 i 10 ton. Wszystkie cztery modele zaopatrzone były w silniki Diesla, wyprodukowane przez zakłady „Berliet" i wyróżniające się tym, iż cylindry ich były odlane parami.



Rys. 13. Konstrukcja tarczowego hamulca „Westinghausa" chłodzonego wodą

Model 10-tonowy posiada silnik „Berliet" typu „Ricardo Comet" o pojemności 10 850 cm^3 i o mocy 120 KM przy 1600 obr./min. W modelu tym zastosowano czterobiegową skrzynkę przekładniową.



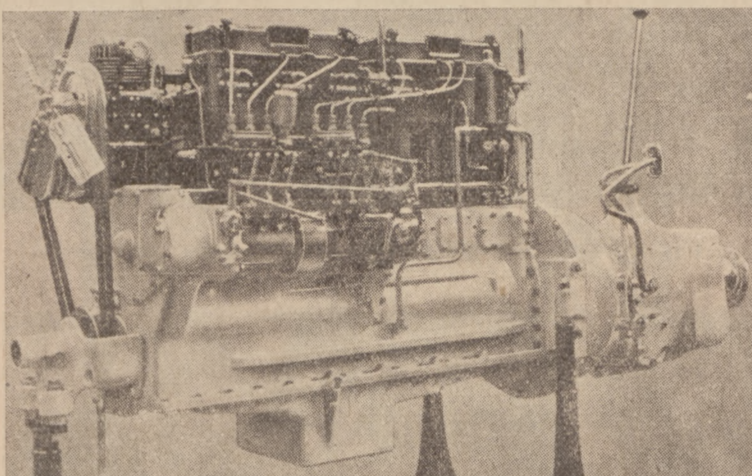
Rys. 14. Tylny most „Berlieta"

Mechanizm różnicowy samochodów „Berliet" (patrz rys. 14) różni się nieco od innych rozwiązań zastosowaniem skośnych oraz hyperboloidalnych kół zębatych. Obudowa tylnego mostu jest wykonana z odlewu stalowego.

„Bernard"

Firma „Bernard" przedstawiła, zwiedzającym wystawę, 10-tonowy model samochodu z 6-cylindrowym silnikiem zaopatrzonym w sprężarkę umieszczoną w przedniej części bloku cylindrów. Oś sprężarki

stanowi jednocześnie obsadę dla wietrznika. Cały ten zespół napędzany jest przez podwójny pasek klinowy przerzucony równocześnie przez koło pasowe prądnicy. Średnica cylindra i skok tłoka wynoszą — 180 x 152 mm, pojemność cylindrów nieco ponad 8 l, moc 105 KM przy 1700 obr./min. Cylindry zgrupowane są w dwie sekcje po trzy sztuki każda. Wał korbowy obraca się w 7 łożyskach głównych. W silniku zastosowano nowoczesne tłoki aluminiowe, zawory zaś umieszczono w głowicy.



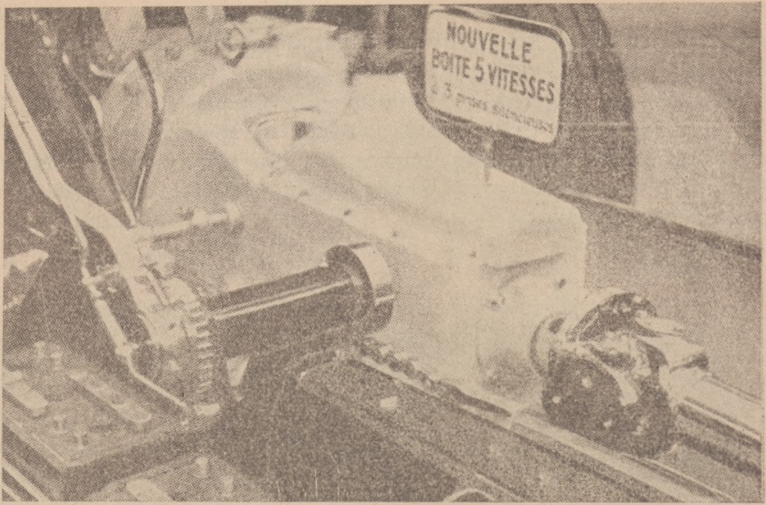
Rys. 15. Silnik „Bernard" ze sprzęgłem i skrzynką przekładniową

Pięciobiegowa skrzynka przekładniowa o trzech biegach synchronizowanych stanowi jeden zespół z silnikiem.

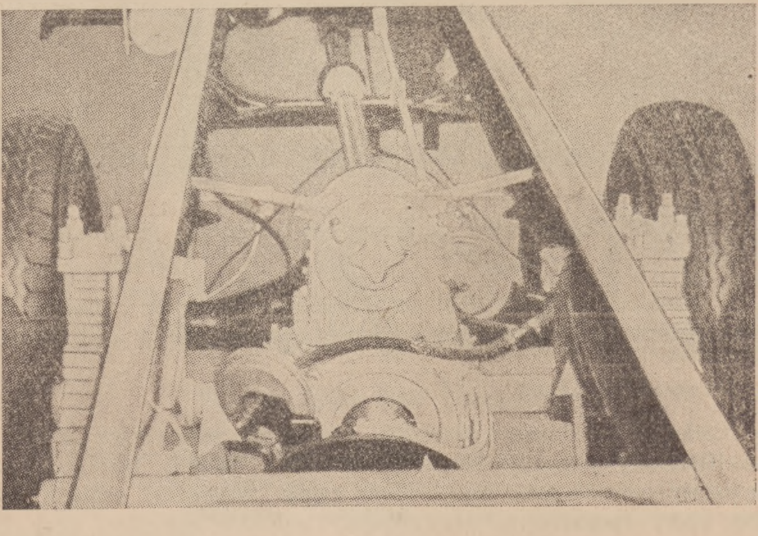
Przerobiony „Ford"

Ciekawe rozwiązanie przeróbki 4-tonowego samochodu „Ford" na wóz 10-tonowy pokazuje firma „Thornton". Kadłub tylnego mostu jest użyty jedynie jako usztywniacz ramy. Samochód posiada nowy tylny most zaopatrzony w podwójny reduktor obrotów, przy tym nowy wał napędowy z uniwersalnymi przegubami przebiega znacznie wyżej niż stary.

Wzmocnienie ramy oraz zawieszenie i resorowanie są całkowicie wykonane przez firmę „Thornton". Przeróbki są uwidocznione na rys. 17 przez zaznaczenie białym kolorem.



Rys. 16. Skrzynka przekładniowa samochodu „Bernard"

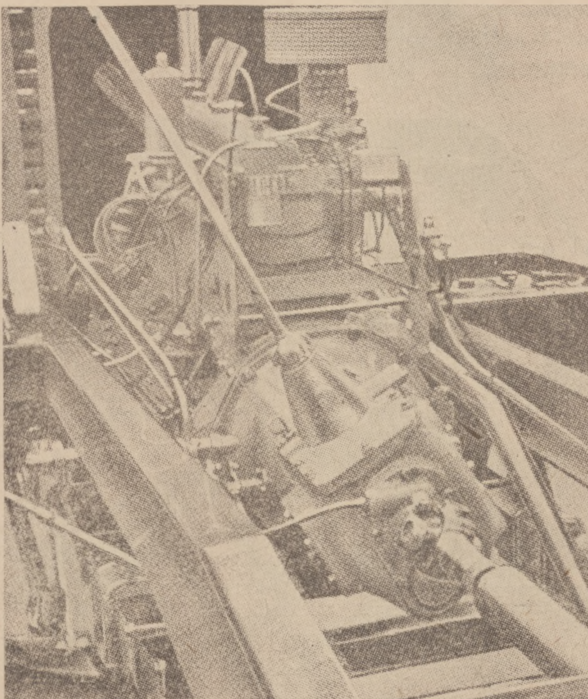


Rys. 17. Przerobiony Ford

„Delahaye"

Również należącym do najlepiej konstrukcyjnie rozwiązanych modeli jest 5-tonowy „Delahaye" z sześciocylindrowym, górno-zaworowym silnikiem o pojemności 3,5 l i mocy 80 KM przy 3000 obr./min.

Jedynym szczegółem konstrukcyjnym, wyróżniającym ten samochód oryginalnością rozwiązania — jest pochyłe umieszczenie skrzynki przekładniowej (rys. 18), co w połączeniu z silnym wysunięciem jej do przodu znacznie ułatwia kierowcy zmianę biegów.



Rys. 18. Pochyło osadzona skrzynka przekładniowa „Delahaye"

Dziwić się jedynie należy, iż ten doskonały sposób nie znalazł szerszego zastosowania wśród innych samochodów. Na skutek znacznego wysunięcia do przodu skrzynki przekładniowej musiano użyć wału przeniesienia niespotykanej na ogół długości. Celem zwiększenia odporności wału na skręcenie — zaopatrzono go w trzy uniwersalne przeguby oraz założyskowano w otworze środkowego usztywniacza ramy. Mechanizm różnicowy samochodu posiada skośne koła zębate.

Tylne zawieszenie stanowią półeliptyczne resory z umieszczonymi nieco wyżej resorami pomocniczymi. W samochodzie zastosowano hamulce próżniowe „Westinghausa".

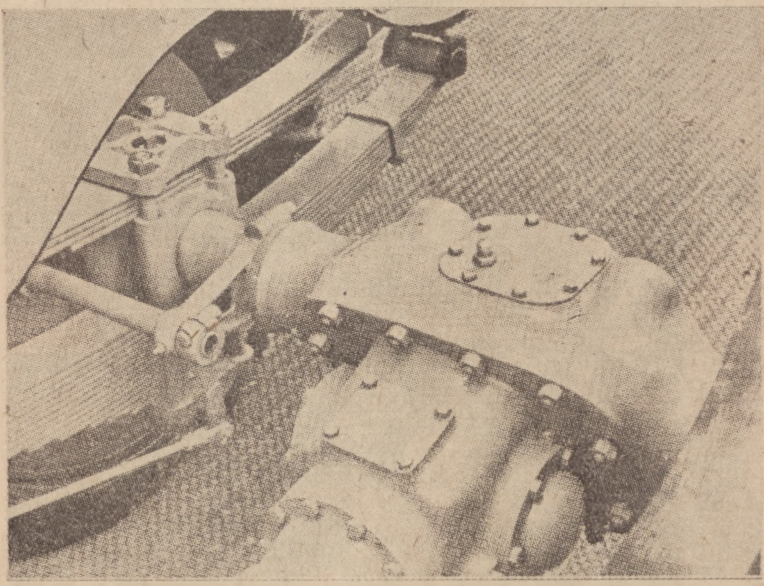
„Rochet Schneider"

Samochodem o niespotykanie potężnych rozmiarach jest „Centaur-465" produkcji zakładów „Rochet-Schneider" z silnikiem Diesla

o mocy 120 KM. Silnik posiada 6 cylindrów o średnicy i skoku tłoka 115 x 150 mm i o łącznej pojemności cylindrów — 9.348 cm^3.

Każdy cylinder jest zaopatrzony w 1 zawór wylotowy i dwa wlotowe, poruszane przez popychacze, umieszczone w głowicy. Tłoki zastosowano aluminiowe.

Sześciobiegowa skrzynka przekładniowa stanowi jedną całość z silnikiem. Wał korbowy składa się z dwóch części i posiada uniwersalne przeguby.

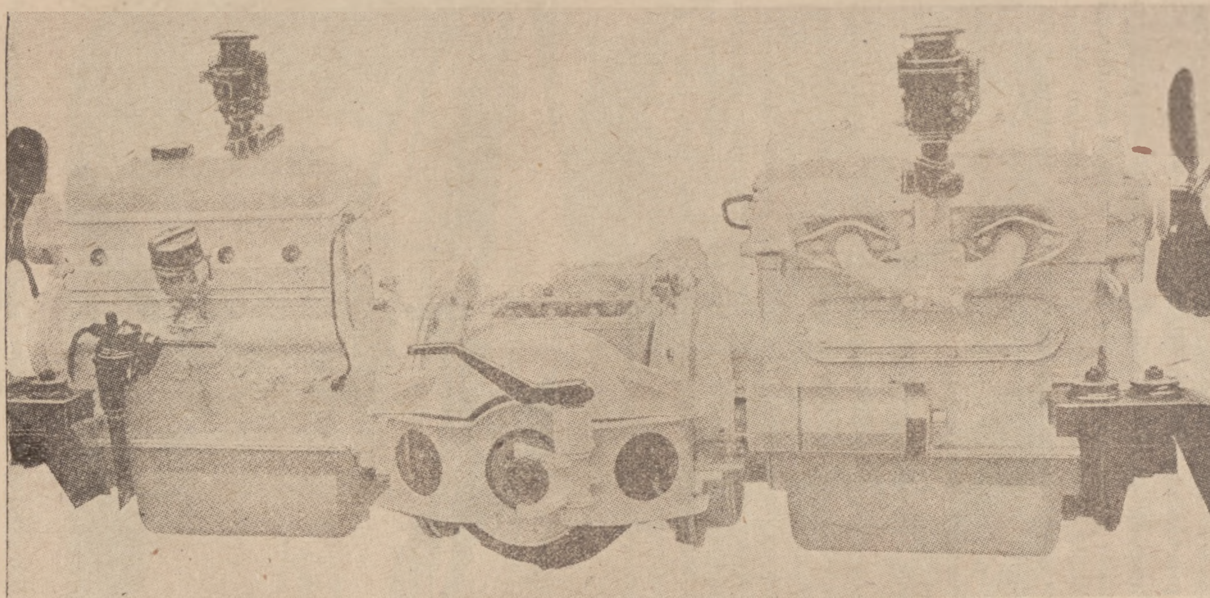


Rys. 19. Tylny most z podwójnym reduktorem samochodu „Rochet — Schneider"

„Centaur-465" może być wyposażony w zależności od przeznaczenia w 4 albo 6 kół. Typ sześciokołowy posiada napęd jedynie na koła tylne. Zawieszenie stanowią półeliptyczne resory. Przy zawieszeniu tylnym zastosowano również resory pomocnicze umieszczając je powyżej mostu.

„Tubauto"

Konstruktorzy „Tubauto" nie zawahali się zejść z utartych szlaków budowy samochodów. „Tubauto" jest 38-osobowym autobusem z dwoma czterocylindrowymi silnikami Diesla (rys. 20). Każdy z silników posiada średnicę cylindra i skok tłoka 83 x 99 mm, tak iż łącznie pojemność obydwu wynosi 4.285 cm^3. Obydwa silniki umieszczono poprzecznie do ramy na samym tyle podwozia.



Rys. 20. Silniki Diesla na autobusie firmy „Tubauto“

„Delaunay-Belleville“

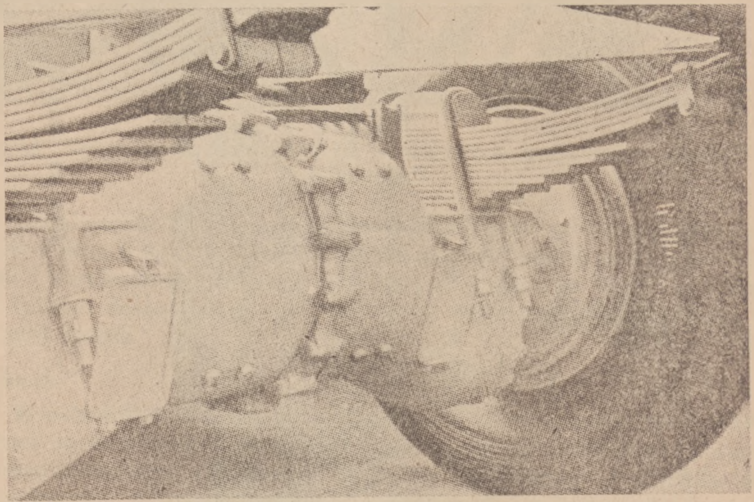
Firma „Delaunay - Belleville“ wystawiła niespotykanie długi, sześciocylindrowy silnik, stanowiący całość wraz ze sprzęgłem i skrzynką przekładniową typu „Cotal“.

Miskę olejową silnika z płaskimi, wystającymi brzegami z obu stron wykonano z aluminium. Na lewym brzegu zmontowano w jednej linii pompkę wodną, 12-woltową prądnicę systemu „Marchal-Vancanson“ oraz rozdzielacz napędzany przednim końcem wału korbowego. Po prawej stronie umieszczono gaźnik typu „Solex“.

Silnik ten o mocy 60 KM przy 2000 obr./min. przeznaczony jest dla dalekobieżnych autobusów.

Samochody elektryczne

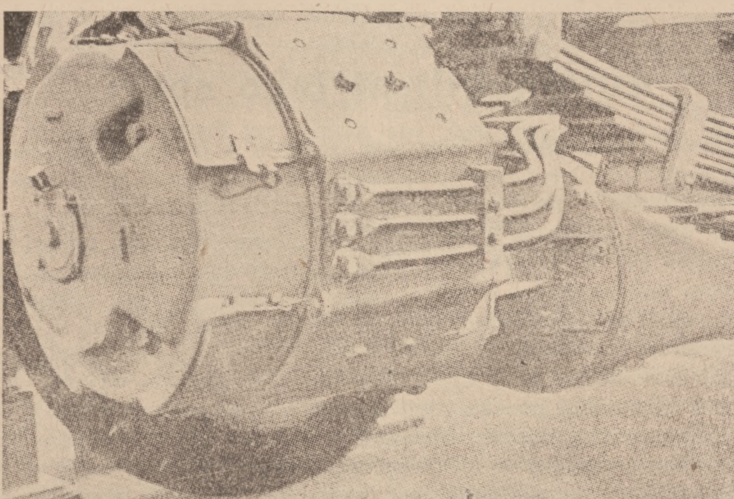
Na wystawie wystąpiło również kilka firm przedstawiając małe samochody elektryczne. Jedna z nich „Sovel“ przedstawiła 2 typy. Pierwszy, znany pod nazwą „EM“, posiada najwyższą szybkość 12 mil/godz., przy czym zasięg samochodu na jednym ładowaniu baterii akumulatorów wynosi 30—40 mil. Zespół napędowy samochodu stanowi 80 akumulatorów typu nikiel-kadmium umieszczonych pomiędzy siedzeniem kierowcy a tylnym mostem. Każde koło posiada własny napęd z oddzielnego silnika za pomocą reduktora osi. Na rys. 21 widać sposób umieszczenia silników pomiędzy tylnymi kołami.



Rys. 21. Umieszczenie silników elektrycznych na samochodzie „Sovel—EM“

Drugim przedstawionym modelem był „Sovel-BS", znacznie większy od poprzedniego i rozwijający szybkość 18 mil/godz. Jednakże zasięg tego samochodu na jednym ładowaniu jest niewiele większy od zasięgu samochodu poprzedniego.

Typ „BS" jest zaopatrzony w jeden duży silnik umieszczony, jak widać na rys. 22, poza tylnym mostem.



Rys. 22. Umieszczenie silnika elektrycznego w samochodzie „Sovel—BS"

Obydwa typy posiadają hamulce na wszystkie cztery koła. Zawieszenie stanowią półeliptyczne resory.

JANUSZ REGULSKI
wiceprezes Automobilklubu Polski

Automobilizm jako sport

Sport automobilowy, jego cele, zadania i potrzeby tak mocno splatają się z życiem i rozwojem całego automobilizmu, że, aby zrozumieć jego istotę — należy rozpocząć od historii automobilizmu.

W 1802 r. Ryszard Trevetschik wybudował pierwszy pojazd mechaniczny; był to trycykl o formie pająkowatej napędzany kotłem parowym umieszczonym w tylnej części pojazdu. W ciągu następnych 20 lat pojazd ten nie znalazł żadnego zastosowania. Dopiero w 1824 r. do sprawy tej powrócono w Anglii. Wybudowano tam mianowicie kilka podobnych pojazdów, przy czym ciężar każdego pojazdu wynosił około 4 ton. Następnie za pomocą tych pojazdów uruchomiono stałą komunikację pasażerską między miastami Gloucester a Cheltencham osiągając fantastyczną szybkość 15 km na godzinę. Komunikacja ta wywołała powszechne zgorszenie oraz gwałtowny sprzeciw przewoźników konnych, wskutek czego „niesamowite" pojazdy zostały szybko wycofane z użycia. Jedynym pozytywnym wynikiem tego faktu był wzmożony rozwój kolei żelaznych.

Mimo to idea pojazdu mechanicznego przystosowanego do jazdy po drogach bitych nie została zarzucona; zwolennicy jej działali w dalszym ciągu i w 1861 r. uzyskali pozwolenie na ruch lokomotyw po drogach bitych. Jednakże i tym razem zacofanie zwyciężyło, bo już w 4 lata później Izba Gmin wydała ustawę, która nakazywała, ażeby przed każdym pojazdem parowym szedł człowiek z czerwoną flagą (maksymalna szybkość 4 mile na godzinę).

Następuje znów długi okres bezskutecznej walki. W 1881 roku Sąd Królowej definitywnie wyjaśnia, że przepis ten dotyczy wszelkich pojazdów samochodowych nie wyłączając nawet trycykli. Rozwijać się więc mogły w tym czasie jedynie ciężarowe wozy parowe, natomiast wozy osobowe znikły prawie całkowicie. Z okresu tego poza ideą bezkonnego pojazdu drogowego pozostały jedynie piękne sztychy angielskie przedstawiające w przeróżnych fantastycznych formach ten nowy pojazd.

Wynalezienie w r. 1885 silnika spalinowego dokonało rewulucyjnego przewrotu w dziedzinie rozwoju samochodu. Anglik August

Butler buduje trycykl zaopatrzony w silnik spalinowy. W parę miesięcy później znakomity technik Gotlieb Daimler konstruuje prawdziwy silnik benzynowy, a w 2 lata potem Francuz Levassor zastosowuje ten silnik do napędu pojazdów i stwarza w ten sposób pierwszy prototyp dzisiejszego samochodu.

Należy podkreślić, że niemałą rolę w tym wypadku odegrał zwykły przypadek: silnik genialnego Daimlera początkowo nie wzbudził żadnego zainteresowania; wynalazca próbował go co prawda zastosować do bicykla, potem do łodzi, jednak bez realnych wyników. W roku 1887 podczas międzynarodowej wystawy w Paryżu uruchomiono na Sekwanie łódź zaopatrzoną w silnik Daimlera. Wówczas właśnie Levassor, współwłaściciel firmy produkującej maszyny do obróbki drzewa, wpadł na pomysł, aby zastosować ten silnik do pojazdu drogowego.

Po krótkich miesiącach pracy stwarza on prototyp samochodu i trzeba tu podkreślić, że stworzony przez niego układ przeniesienia od skrzynki przekładniowej do urządzenia różnicowego — jako schemat, przetrwał do dnia dzisiejszego.

Ojcem więc samochodu, jak to nawet Anglicy przyznają — jest Levassor, a firma Panhard-Levassor stopniowo porzuca dotychczasową produkcję stając się z czasem czołowym producentem samochodów.

Wynalazek ten największe zainteresowanie budzi we Francji. Świat techniczny pracuje z zapałem, zdobywa pieniądze od licznych protektorów na doświadczenia, wynalazki i ulepszenia. Zdobycze praktyczne na razie są niewielkie. Gdzieniegdzie na drogach zaczęły się co prawda pojawiać huczące, strzelające i dymiące wolanty czy bryczki — budząc wśród ludności zdziwienie i przerażenie. W Anglii człowiek z czerwoną chorągwią nadal stoi na straży spokoju obywateli, aż dopiero w 1896 r., czyli po 31 latach zdołano go usunąć przez skasowanie przepisów z 1865 r.

Próbna jazda samochodowa zorganizowana w 1894 r. przez popularne pismo paryskie „Petit Journal" na trasie Paryż—Rouen budzi entuzjazm opinii publicznej dla pojazdu mechanicznego i dla nowego sportu, jakim jest automobilizm.

Już w następnym roku zorganizowano pierwsze wyścigi samochodowe na olbrzymią na owe czasy skalę, na trasie Paryż—Bordeaux i z powrotem, co stanowiło dystans 1200 km. Zwycięzca osiąga fantastyczną szybkość przeciętną — 24 km na godzinę. Wyścigi te były momentem przełomowym w dziedzinie automobilizmu. Wśród rozentuzjazmowanych uczestników i organizatorów rodzi się myśl stworzenia pierwszej organizacji społeczno-samochodowej Automobilklubu Francji.

W ślad za Francją idą kraje Zachodu i w kilka lat później powstaje Związek Międzynarodowy Klubów Automobilowych z siedzibą

w Paryżu. W klubach tych jednoczą się i koncentrują wszyscy entuzjaści automobilizmu tworząc ośrodki walki o postęp w tej dziedzinie.

Na uroczystości 25-lecia tego Związku miałem zaszczyt reprezentować Automobilklub Polski, który również jest jednym ze starszych klubów europejskich, gdyż powstał już w roku 1909 pod nazwą „Warszawskie Towarzystwo Automobilistów".

Od chwili wyścigu Paryż—Bordeaux idea sportu automobilowego zaczęła zataczać coraz szersze kręgi.

W okresie następnych 12 lat sport automobilowy rozwija się żywiołowo i działa jak taran rozwalający mur chiński, który wciąż jeszcze oddzielał samochód od społeczeństwa.

W 1900 roku znakomity protektor postępu technicznego — Gordon Benette inicjuje doroczny wyścig samochodowy ustanawiając zasadę, że do wyścigu tego klub automobilowy każdego kraju może zapisać trzy samochody wyprodukowane całkowicie u siebie w kraju.

Zasada ta posiada olbrzymie znaczenie i wywiera wielki wpływ na dalszy rozwój automobilizmu. Powstaje zaczątek formuły wyścigów międzynarodowych mającej na celu narzucenie konstruktorom kierunku postępu technicznego.

Formuła międzynarodowa określająca warunki techniczne, jakim muszą odpowiadać samochody biorące udział w wyścigach międzynarodowych, opracowywana stale przez Międzynarodową Komisję Sportową z góry na pewną ilość lat, stanowić będzie odtąd regulator technicznego rozwoju samochodu. Wytwarza się tu swoista, o zupełnie specjalnym charakterze kooperacja konstruktorów ze sportowcami.

Sportowcy są tymi, którzy wprowadzają w życie i dopasowują do konkretnych wymogów wynalazki konstruktorów.

W pierwszych 2 latach istnienia pucharu Gordon-Benetta w 1900 i 1901 r. zdobywają go bezapelacyjnie Francuzi. Anglicy są jeszcze nadal ograniczeni w swoim rozwoju; wprawdzie zniknął już z dróg człowiek z czerwoną chorągwią, ale prawo angielskie nie pozwala zamykać dróg i ograniczać swobód obywatelskich, a zatem wyścigi nie mogą się tam odbywać.

Pomimo to w 1902 r. Anglik Edge na samochodzie produkcji angielskiej „Napier", na trasie Paryż—Wiedeń, zdobywa puchar Gordon-Benetta.

Pod wrażeniem tego sukcesu angielscy automobiliści uzyskują w parlamencie prawo zamknięcia niektórych dróg w Irlandii w celu urządzania wyścigów. Jeśli uświadomimy sobie, że fakt ten ma miejsce w konserwatywnej Anglii u progu XX wieku, to zrozumiemy, jak olbrzymi wpływ i siłę przebojową w stosunku do opinii publicznej miał sport automobilowy.

W pierwszych wyścigach urządzonych w Anglii w 1903 r. palmę zwycięstwa uzyskuje niespodziewanie samochód „Mercedes" wyprodukowany przez fabrykę Daimler.

Fakt ten nabiera wielkiego znaczenia dla dalszego rozwoju automobilizmu.

Francuzi stojący dotąd na czele postępu w dziedzinie automobilizmu gorączkowo pracują nad ulepszeniem swoich typów, jednakże nie chcą iść po linii rozwiązań technicznych wskazanych przez niemiecką fabrykę. Anglicy natomiast błyskawicznie adoptują nowy model, a ponieważ są w posiadaniu najlepszych stali i stopów, szybko uzyskują przewagę konstrukcyjną. Wprowadzają oni nowe ulepszenia, jak wielotarczowe sprzęgło i wymienne koła (co pozwala zaopatrzyć samochód w koła zapasowe), a wreszcie konstruują silnik 6-cylindrowy.

W wyścigach o puchar Gordon-Benetta, w latach 1906—1908, zaczyna przejawiać się nowa myśl: wprowadzono po raz pierwszy ograniczenie zużycia benzyny oraz pojemności cylindrów. Jest to pierwszy krok w kierunku upraktycznienia samochodu.

Anglicy nie mając możności organizowania na większą skalę zawodów sportowych na drogach publicznych wpadają na pomysł wybudowania toru wyścigowego, który by uniezależnił ich od przepisów drogowych i nie hamował ich pracy nad rozwojem samochodu.

W ten sposób powstaje w 1907 r. pierwszy w świecie tor samochodowy w Brookland. W ślad za Anglikami idą Amerykanie budując wspaniały tor w Indianopolis.

W tym okresie walki sportu o rozwój i popularyzację samochodu — u nas w Polsce nie było jeszcze mowy o automobiliźmie.

Od 1910 r. samochód zyskuje znacznie na popularności i wchodzi w krąg użytkowania we wszystkich większych miastach Zachodu. Pojawiają się dość licznie taksówki a nawet tzw. wówczas omnibusy silnikowe. Przykład w tym kierunku dała Anglia, gdzie pierwsze taksówki pojawiły się już w 1903 r., a z chwilą wprowadzenia liczników, co Anglikom niezmiernie się podobało, liczba ich gwałtownie zaczęła rosnąć. Praktyczni Anglicy już wówczas wyliczyli, że zwiększenie szybkości pojazdu tylko o 5 mil na godzinę równa się poszerzeniu ulic w dwójnasób.

W 1910 r. po raz ostatni rozegrano wyścig samochodowy o nagrodę Gordon-Benetta i w ten sposób zakończono 10-letni okres istnienia tych wyścigów. Statut tych wyścigów, jak powiedziałem wyżej, wymagał, ażeby kraj był reprezentowany co najwyżej przez 3 samochody własnej produkcji. Nie podobało się to Francuzom, gdyż w ten posób nawet kraje o małym rozwoju produkcji samochodowej miały te same szanse co kraje o wielkim przemyśle. Od 1911 r. wprowadzono „Grand Prix" Automobiloklubu Francji. W zawodach tych nie każdy kraj, lecz każda fabryka miała możność wystawienia 3 samochodów. Nie było więc już zespołów narodowych lecz zespoły fabryczne.

Podczas pierwszej wojny światowej rozwój przemysłu samochodowego posunął się gwałtownie naprzód. Okres wojny popularyzuje samochód i wprzęga go do codziennej pracy.

Sport automobilowy w 1921 r. zaczyna znów żyć pełnią rozmachu. Przodują tu — Ameryka, Francja i Anglia. Kluby automobilowe dążą energicznie do przystosowania samochodu do pracy codziennej i do pokierowania jego rozwojem tak, ażeby mógł się stać popularnym i pożytecznym dla szerokich mas.

Rolę wędzidła odgrywa tu formuła międzynarodowa, do której Międzynarodowa Komisja Sportowa wprowadza dalsze zmiany. Ogranicza ona górną granicę pojemności cylindrów, wyznacza dolną i przewiduje maksymalny ciężar samochodu. Najdalej w tym kierunku idzie Francja. Stopniowo obniża litraż samochodów dopuszczanych do wyścigów tak, że w 1926 r. we francuskim „Grand Prix" obowiązywały już silniki o pojemności 1,5 l.

Wobec tych ograniczeń konstruktorzy szukają nowych rozwiązań: pojawia się sprężarka oraz zaczyna się stosowanie specjalnych mieszanek paliwnych nie mających prawie nic wspólnego z paliwem użytkowym.

I znów wkracza Międzynarodowa Komisja Sportowa ustalając paliwo (ściśle określoną mieszankę) i minimalny ciężar samochodu (750 kg bez kół zapasowych, opon, paliwa i wody).

Sprężarka, której przepowiadano olbrzymie zastosowanie w życiu praktycznym, sprawiła zawód. Nie wyszła ona poza ramy wozów sportowych czy też wyścigowych. Toteż po wojnie do formuły międzynarodowej wprowadzono również samochody bez sprężarek o pojemności do 4,5 l.

W roku ubiegłym na międzynarodowej komisji sportowej, w której brałem udział jako przedstawiciel Automobilklubu Polski, ustalono formułę międzynarodową na lat 5, czyli do 1951 r., zakreślając w ten sposób kierunek rozwoju samochodów.

W tym okresie do roku przyszłego obowiązywać będą 3 rodzaje paliw, natomiast od 1949 r. paliwo będzie dowolne a ciężar wozu nieograniczony.

W ten sposób myśl konstruktorów pchnięto w kierunku wyszukania najdogodniejszego paliwa oraz najdogodniejszego ciężaru wozu.

Pojemność silników pozostaje ta sama, tj. 1,5 l ze sprężarką i do 4,5 l bez sprężarki.

Formuła międzynarodowa ma oczywiście wpływ tylko na wozy wyścigowe. Obecnie czynione są starania w kierunku znalezienia formuły również i dla wozów sportowych. Jednakże nawet istniejąca formuła wywiera ogromny wpływ na konstrukcję wozu użytkowego, gdyż jasne jest, że silnik wyścigowy jako pionier toruje drogę postępu silnika zwykłego.

Kodeks sportowy, wydany przez Międzynarodową Komisję Sportową bezpośrednio po pierwszej wojnie światowej i ulegający zmianom w miarę rozwoju samochodu, trzyma w ścisłych karbach organizacyjnych cały sport samochodowy we wszystkich jego przejawach.

W karbach tych nie wszyscy automobiliści mogą się zmieścić; są fanatycy, dla których szybkość jest jedynym i wyłącznym celem.

W ten sposób obok zorganizowanego sportu samochodowego istnieje szereg zawrotnych rekordów szybkości, które, pomimo że nie są osiągane na samochodach normalnej konstrukcji, fascynują cały świat i odgrywają również ważną rolę w rozwoju automobilizmu. I tak np. w 1902 r., kiedy samochody zwykłe nie przekraczały szybkości 60 km na godzinę, rekord Serpoletta osiągnięty w Nicei na dystansie 1 km wynosił przeszło 120 km na godzinę. W 7 lat później w 1909 r. na torze wyścigowym w Brookland-Hemery na samochodzie „Benz" przekracza 200 km na godzinę. Po wielkiej wojnie Thomas na „Deladge" w 1924 r. osiąga 230 km na godzinę, a potem rokrocznie, a czasem i co parę miesięcy, rekord ten rośnie zawrotnie dochodząc w 1938 r. do 575 km na godzinę.

Historia rozwoju samochodu, którą tu pobieżnie nakreśliłem, wykazuje jasno, że automobilizm zawdzięcza swój rozwój w ogromnej mierze sportowi automobilowemu.

Sport samochodowy daje możność dokonywania prób, jakich żadne laboratoria nie są w stanie przeprowadzić, wykazuje zalety i wady każdego wozu, stanowi pole doświadczalne dla wszystkich pracowników automobilowych, a poza tym działając na psychikę szerokich mas, stanowi przepotężny środek propagandy motoryzacji.

Kraje posiadające rozwinięty przemysł samochodowy przede wszystkim propagują wyścigi, gdyż szybkość, jak powiedziałem, jest największym magnesem dla mas i propagatorem postępu automobilowego.

Kraje, które nie posiadają własnej produkcji i skazane są na import samochodów, interesują się przede wszystkim wytrzymałością samochodu oraz jego przydatnością do warunków wewnętrznych i dlatego organizują wszelkiego rodzaju próby wytrzymałości, często na wielką skalę.

Do tych ostatnich należy Polska. Nas interesuje w pierwszym rzędzie samochód szybki, ale również i wytrzymały, jednym słowem samochód użytkowy.

Dlatego też Automobilklub Polski od wielu lat organizuje rokrocznie międzynarodowe raidy długodystansowe, połączone z różnymi próbami dającymi szczegółową analizę funkcjonowania i przydatności każdego wozu. Równocześnie raidy są wielką szkołą dla kierowców.

Wielka próba raidowa ma również duże znaczenie dla wojska. Dążyliśmy zawsze do tego, ażeby w raidach brały udział ekipy

wojskowe, co nam się parokrotnie udało. Raidowe przygotowanie wozu — to przygotowanie bojowe wymagające przemyślenia wszystkich szczegółów oraz zadań jakie oczekują kierowcę i samochód.

Organizowaliśmy w latach przedwojennych i teraz będziemy organizować wyścigi samochodowe — oczywiście nie na skalę zachodnią, bo ta nam jest niepotrzebna. Chodzi nam raczej o wyścigi popularne, kształcące kierowców i skupiające uwagę dużych mas widzów na samochodzie.

Poza organizacją sportu, który uważamy nie za cel sam w sobie, lecz za środek prowadzący do rozwoju motoryzacji, — Automobilklub Polski ma jeszcze inne ważne zadania do spełnienia a przede wszystkim zjednoczenie całego świata automobilowego i jak najszerszych mas związanych czy to pracą, czy sympatią z samochodem.

Rozwój turystyki krajowej i międzynarodowej, współdziałanie w kierunku organizacji ruchu, szkolenia młodzieży i doskonalenia się ludzi pracy w dziedzinie motoryzacji — uzupełniają te zadania.

Stanowi to ogromny i ważny zespół prac społecznych, tym ważniejszy u nas w Polsce, że stoimy dopiero u progu rozwoju motoryzacji.

Rola wojska w tej dziedzinie ma wielki ciężar gatunkowy i dlatego pragnieniem naszym jest być w jak najbliższym kontakcie z wojskiem, we współpracy organizacyjnej, technicznej i duchowej nad rozwojem automobilizmu polskiego.

XIII Międzynarodowy Raid Automobilklubu Polski

Odradzająca się po stratach zadanych jej przez wojnę i okupację niemiecką motoryzacja polska dała jeszcze raz wyraz swej prężności w XIII Międzynarodowym Raidzie Automobilklubu Polski.

Ten pierwszy po wojnie zorganizowany na dużą skalę raid samochodowy wykazał, iż polski sport automobilowy, mimo ran zadanych mu przez okupanta i trudnej sytuacji powojennej, szybkimi krokami podąża naprzód.

W raidzie wzięło udział 51 samochodów, które podzielono na pięć kategorii.

Rozpoczęcie raidu stanowiło przyjęcie samochodów przez komisję techniczną oraz próby: rozruchu silnika i szybkości przy starcie na trasie 1 km. W próbie tej zwyciężył znany as sportowy W. Rychter na wozie nr 60 osiągając szybkość 116,4 km.

Trasa raidu wynosząca 2650 km podzielona została na cztery etapy, z których:

— etap pierwszy: Warszawa — Gdynia — Ustka (875 km) zakończyło 48 wozów;

— etap drugi: Szczecin — Szklarska Poręba (637 km) zakończyły 44 wozy;

Przed startem do trzeciego etapu odbyła się próba zręczności, w której zwycięstwo odniósł Wereszczyński (Katowice) na „MG“, osiągając czas 32 sek.;

— etap trzeci: Szklarska Poręba — Zakopane (560 km) zakończyło 41 wozów. Przed rozpoczęciem czwartego i ostatniego etapu odbyła się w Zakopanem próba zrywu i hamowania, w której najlepszy wynik 22 sek. osiągnął Wierzba na „Lancii“;

— na trasie czwartego etapu odbyła się przed Falentami jeszcze jedna próba szybkości po drodze płaskiej bez rozbiegu (39 maszyn). Najlepszy czas (44 sek.) osiągnęli Ripper na „Bugatti“ i po raz wtóry Wierzba na „Lancii“.

W Warszawie dn. 20.06 miała miejsce ostatnia próba (zrywu, hamowania i jazdy tyłem), której zwycięzcą został „Willys", doskonale prowadzony przez obsadę: Z. Andrzejewski i J. Lutosławski (Gdynia).

Zakończenie raidu odbyło się w sobotę 21.06 w Kasynie Oficerskim w Warszawie. Dyr. Departamentu Komunikacji i Łączności CUP — St. Askenas w przemówieniu wstępnym dziękował uczestnikom raidu oraz jego organizatorom i życzył kierowcom, ażeby już po upływie najbliższych trzech lat mogli startować na polskich samochodach, po czym nastąpiło rozdanie nagród.

W dalszym ciągu uroczystości głos zabrali dyr. Grodecki z Centralnego Zarządu Motoryzacji, wiceprezes Zarządu Związku Zawodowego Transportowców Doliński oraz w imieniu zawodników ob. Charlak.

W raidzie wzięła również udział ekipa wojskowa na samochodzie „GAZ-67" w składzie: płk Sawczyk, kpt. Wasilewski.

Obsada wojskowa przebyła wszystkie cztery etapy raidu w przepisowym czasie osiągając ogólne uznanie kierownictwa raidu tak dla swych umiejętności fachowych jak i dla samochodu „GAZ-67".

Jedynie w próbach szybkości oraz zrywu obsada wojskowa uzyskała nieco słabsze wyniki od najlepszych zawodników raidu, a to z powodu gorszego zrywu typowo terenowego samochodu-ciągnika, jakim jest „GAZ-67".

Udział ekipy wojskowej w raidzie posiada dla wojska doniosłe znaczenie, ponieważ jeszcze raz zostało udowodnione, iż samochód „GAZ-67" jest doskonałym wozem terenowym mogącym sprostać najcięższym warunkom drogowym. Raid wykazał dobitnie, iż „GAZ-67" jako samochód terenowy doskonale odpowiada warunkom polskim i stanowi wysoką klasę samochodu przewyższając w wielu wypadkach popularnego „Willysa".

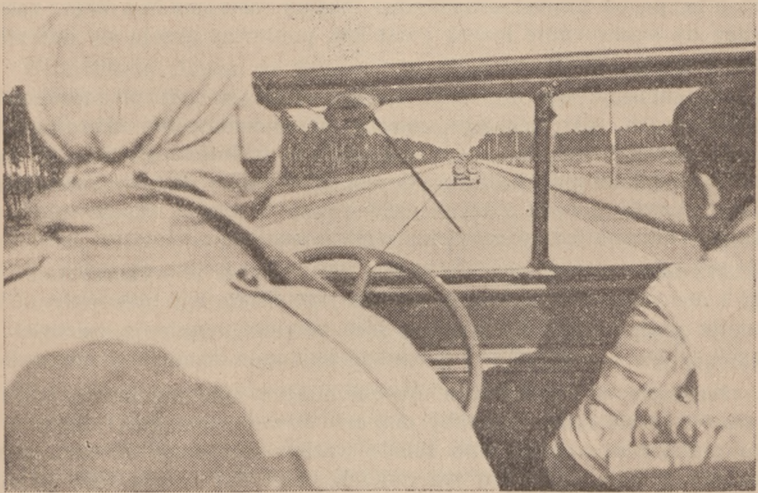
W związku z doświadczeniem, nabytym przez ekipę wojskową w prowadzeniu „GAZ-67" na tak długiej trasie i w różnych warunkach terenowych i drogowych, kierowca samochodu kpt. Wasilewski przedłożył projekt pewnych ulepszeń, które jego zdaniem jeszcze bardziej podniosą sprawność techniczną samochodu i ułatwią jego obsługę.

Projekt ten podajemy poniżej:

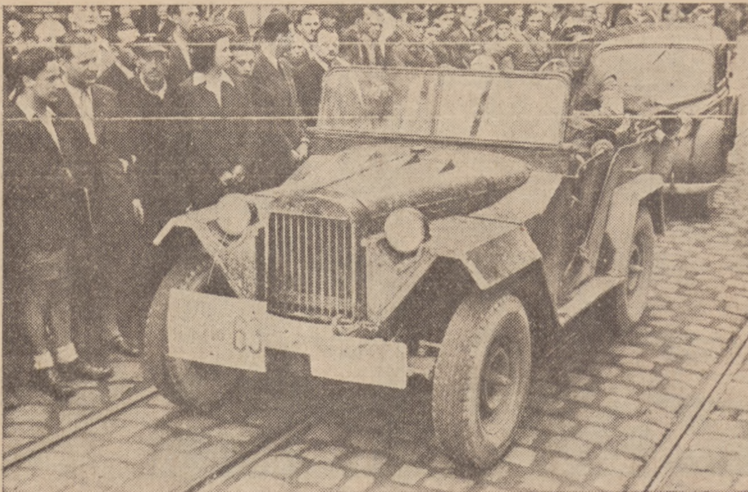
1. Należy ułatwić dostęp do komory zaworowej przez wycięcie okienka w prawym błotniku samochodu.
2. Gładki protektor opon jest nieodpowiedni, ponieważ ułatwia dzięki swym wąskim rowkom przedziurawienie dętki przez najechane gwoździe i inne ostre przedmioty, a więc do samochodu „GAZ-67" należy stosować opony o protektorze terenowym.
3. Należy zwrócić uwagę fabryki na jakość wyrobu wszelkich sprężyn, a w szczególności zaworowych i rozrusznika. Materiał do wyrobu sprężyn jest zbyt kruchy.



Rys. 1.



Rys. 2.



Rys. 3.

Równocześnie kpt. Wasilewski radzi wszystkim kierowcom „GAZ-67" oraz oficerom, których jednostki posiadają samochody tego typu, zwracać przy eksploatacji baczną uwagę na częste smarowanie sworzni zwrotniczych i połączeń drążków kierowniczych. Nieprzestrzeganie powyższej rady powoduje ciężkie obracanie się kierownicy, co utrudnia prowadzenie samochodu. Należy również zwrócić baczną uwagę na smarowanie łożysk piast kół, ponieważ grzeją się one silnie przy dłuższej jeździe.

Reasumując wyniki raidu należy podkreślić, iż ta pierwsza po wojnie próba sił polskiego sportu samochodowego zakrojona na wielką skalę, mimo pewnych braków udowodniła niezbicie, iż nasz sport samochodowy znajduje się na doskonałej drodze rozwojowej. Raid wykazał, iż obok starych asów przedwojennych rośnie młode pokolenie automobilistów rokujące wielkie nadzieje.

Wydaje się nam jednak, iż nie dość starannie wykorzystano wyniki i doświadczenia raidu; ponieważ jego celem nie było jedynie wykazanie umiejętności kierowców, lecz również ustalenie wartości pewnych typów samochodów i ich przystosowania do naszych warunków.

Jednakże o tej sprawie Automobilklub nie wspomina, pomimo iż właściwy cel raidu zostałby dopiero wówczas osiągnięty, gdyby po jego zakończeniu zestawiono tabelę wozów specjalnie dobrze nadających się do eksploatacji w warunkach polskich. Tabela taka poparta doświadczeniem raidu stanowiłaby bezwzględnie wartościowy wskaźnik tak dla czynników oficjalnych jak i osób prywatnych.

Kpt. J. LIDER

Przegląd wydawnictw wojskowych za miesiąc lipiec 1947

Lipcowy numer miesięcznika „Echo" zwraca uwagę przede wszystkim na dwa „rocznicowe" zagadnienia. W związku z 22 lipca miesięcznik wskrzesza artykuł wstępny historycznego pierwszego numeru „Rzeczypospolitej", który ukazał się w Chełmie Lubelskim 23 lipca 1944 r. pt. „Wznieśmy serca". Historycznym czasom pierwszych miesięcy po wyzwoleniu poświęcony jest również artykuł Jerzego Putramenta zamieszczony dwa lata temu dn. 12.06.45 r. w „Odrodzeniu" pt. „Pierwsze miesiące".

Druga rocznica, która znajduje swe odbicie na łamach „Echa", to jedenasta rocznica faszystowskiego powstania gen. Franco i początku wojny domowej w Hiszpanii (18 lipca 1936 r.). Na marginesie recenzji książki Jerzego Borejszy pt. „Hiszpania" autor artykułu cytuje ważniejsze myśli i fakty z tej książki i naświetla genezę wybuchu wojny domowej.

W artykule „Casos de Espana" Jan Reychman wskazuje jak na przestrzeni ostatniego półtorawiecza Polacy trzy razy przelewali krew na ziemi hiszpańskiej i to w walkach wewnętrznych Hiszpanii (okres napoleoński, walki karlistów z legitymistami w latach 30-ych XIX w., wojna domowa 1936—38 r.). Zawsze Polacy myśleli, że walczą o słuszną sprawę, ale mimo to często zdarzało się, że walczyli o sprawę niesłuszną przeciwko bijącemu się o swą wolność ludowi hiszpańskiemu. Obecnie naród polski jest całkowicie po stronie ludu hiszpańskiego jęczącego pod uciskiem dyktatury gen. Franco.

Ważne zagadnienia teoretyczno-społeczne porusza Roman Werfel w artykule pt. „Istota naszego państwa i problem biurokratyzmu". Werfel omawia na wstępie dwie koncepcje państwa i przejęcia władzy przez klasę robotniczą. Uzasadnia on pogląd marksistowski, że stary aparat państwowy przeniknięty duchem reakcyjnym, służący interesom wyzyskiwaczy, aparat, w którym pracują ludzie ściśle związani duchowo i materialnie z klasą wyzyskiwaczy — musi ulec likwidacji i na jego miejscu klasa robotnicza musi zbudować nowy — służący

interesom demokracji. Dalej autor wskazuje na cechy zasadnicze polskiej „łagodnej rewolucji", tłumaczy, dlaczego w naszych warunkach nowy aparat państwowy nie jest aparatem państwowym tylko klasy robotniczej, lecz jest aparatem państwowym całego ludu pracującego. Autor porusza jeszcze inne zagadnienia społeczne, między innymi niebezpieczeństwo biurokratyzmu i pokazuje, że skuteczną walkę z biurokratyzmem prowadzi się od pierwszej chwili powstania naszego państwa ludowego i że dała ona już poważne rezultaty.

Zagadnieniom teoretyczno-ideologicznym poświęcony jest również artykuł Jakuba Bermana „Kształcenie ideologiczne — ważnym zadaniem chwili", stanowiący ustęp z przemówienia wygłoszonego na zjeździe krajowym AZM „Życie".

Bardzo bogato reprezentowany jest w numerze dział korespondencji z zagranicy. W dwóch artykułach omówiona jest sytuacja we Włoszech („Włochy kolonią amerykańską" i „Niesamodzielna partia"), nieco dalej przenoszą nas artykuły „W Indiach" i „List z Jerozolimy". Wszystkie te artykuły tak różnorodne, o ile chodzi o ich przedmiot, mają jedną wspólną cechę: wszystkie one pokazują nam, jakimi sposobami utrwala się panowanie polityczne i gospodarcze Stanów Zjednoczonych i Anglii w różnych krajach oficjalnie niezależnych (Włochy), mandatowych (Palestyna) lub też mających otrzymać niepodległość (Indie).

Analizie niedawnej przeszłości poświęcone są dwa artykuły. Stefan Arski omawia „Drogi propagandy amerykańskiej w czasie wojny i po wojnie", a w artykule „Koniec oszczerczej legendy" przytoczone są wyjątki z pamiętników Paula Reynaud i gen. Doumence, dotyczące pertraktacyj pomiędzy Anglią i Francją a ZSRR w sierpniu 1939 w sprawie zawarcia traktatu wojskowego. Z wypowiedzi bezpośrednich uczestników rokowań jasno wynika, że ani rząd angielski, ani francuski żadnego prawdziwego sojuszu wojskowego ze Związkiem Radzieckim zawrzeć nie chciały, a Polska stanowczo sprzeciwiała się wszelkim sugestiom na ten temat.

Ciekawy i różnorodny materiał zawarty w „Echu" uzupełnia kilka artykułów o ZSRR („Kantata o zaporożskiej stali", „Zmiany w terytorialnym rozmieszczeniu radzieckich ośrodków gospodarczych", „O sytuacji materialnej ludności ZSRR"), ciekawy szkic popularnonaukowy „Kino przyszłości" i recenzje nowości wydawniczych. Nowy numer „Echa" wart jest tego, aby go przeczytać od deski do deski.

Nowy (lipcowy) numer „Pracy Pol.-Wych." realizuje w dalszym ciągu te zamierzenia, które postawiła przed sobą redakcja miesięcznika: jak największą pomoc metodyczną dla oficerów zarówno pol.-wych. jak i liniowych w ich pracy pol.-wych. Przede wszystkim są w nim wyczerpująco omówione te zagadnienia, które będą myślą przewodnią pracy pol.-wych. w lipcu: rozpoczęcie wielkiej kampanii go-

spodarczej w celu uzdrowienia handlu i trzecia rocznica wyzwolenia. W miesięczniku znajduje się obfity materiał pomocniczy w postaci faktów i cyfr dla zilustrowania bieżących problemów gospodarczych („Nasz budżet" i „Problemy handlu wewnętrznego"). Prócz tego w kronice znajduje się krótki przegląd najważniejszych wydarzeń w kraju i za granicą, które należy spopularyzować wśród żołnierzy.

Część metodyczną otwiera artykuł ppłk Krawczyca „Likwidacja analfabetyzmu w wojsku", który podaje zasadnicze wytyczne dla pracy z analfabetami. Szczególną uwagę należy zwrócić na analfabetów wtórnych, tzn. takich, którzy mimo oficjalnie ukończonych 2-3 klas szkoły powszechnej w rzeczywistości prawie nie umieją czytać ani pisać. Wojsko otrzymało analfabetów — konkluduje autor — odda narodowi ludzi uświadomionych i przygotowanych do życia umiejących czytać i pisać.

Dwa artykuły poświęcone są pracy pol.-wych. w warunkach ćwiczeń i manewrów. W okresie pokojowym ćwiczenia takie są na porządku dziennym wyszkolenia bojowego jednostki i dlatego każdy oficer winien zapoznać się z wytycznymi pracy pol.-wych. w tych warunkach.

Ciekawy materiał przynosi dział „Z życia jednostek", w którym omówione są zagadnienia przygotowania oficerów do zajęć programowych i kolportażu materiałów propagandowych. W „Wolnej Trybunie" znajdujemy artykuły o wymianie doświadczeń pracy pol.-wych. i o planowaniu dnia pracy dowódcy kompanii. Szeroką dyskusję winien wywołać szczególnie drugi temat. W dyskusji tej winni wziąć udział i oficerowie wojsk samochodowych.

W lipcu ukazał się również trzeci numer „Naszej Myśli", pisma, które wstępnym bojem zdobyło sobie olbrzymią popularność wśród oficerów. Nie będziemy tutaj omawiać szczegółowo każdego artykułu. dlatego że jesteśmy przekonani, iż niemal wszystkie artykuły zostaną przez oficerów przestudiowane albo w Kołach Pracy Społecznej, albo indywidualnie. Chcę tylko zwrócić uwagę na szeroki wachlarz tematów, który umożliwia każdemu oficerowi znalezienie tego zagadnienia, które go najbardziej pasjonuje. A więc zagadnieniom wojskowym poświęcone są trzy artykuły: „Z zagadnień budowy korpusu oficerskiego w armii francuskiej", „Awans społeczny robotnika i chłopa w wojsku polskim" i „Wojskowe tło słabości Polski w XVIII wieku". Rozważania na temat planowej gospodarki, które zawierały 1 i 2 numer miesięcznika („O gospodarce planowej" i „Gospodarka planowa w ZSRR") znajdują swój dalszy ciąg w artykule „Gospodarka planowa w Polsce". Zagadnieniom politycznym poświęcone są artykuły „Na nowych szlakach polskiej polityki" i „Ruch de Gaulle'a — ślepy tor faszyzmu". Dokładnie omówiona jest sytuacja wewnętrzna w Chinach. Również zagadnienia filozoficzne znajdują swe odbicie na łamach miesięcznika.

Po dwóch artykułach nie bardzo szczęśliwie skonstruowanych („Rozmowa materialisty z idealistą", i „Rozmowa o dialektyce") redakcja widocznie zdecydowała się na cykl artykułów omawiających w przystępnej formie najważniejsze zagadnienia filozoficzne. Stanowiłoby to dużą pomoc dla oficerów pragnących zapoznać się bliżej z zagadnieniami filozoficznymi. Artykuły popularno-naukowe „Budowa wszechświata" i inne uzupełniają materiał tego interesującego i pożytecznego numeru. Pragnę w tej krótkiej bibliografii jeszcze raz podkreślić, że „Nasza Myśl" winna być podstawą do pracy nad sobą każdego oficera Wojska Polskiego.

PRZEGLĄD CZASOPISM WOJSKOWYCH
(zestawiony przez sekcję czasopism W. I. N. W.)

BELLONA

Pierwsza pozycja zeszytu 5 — 6 „Bellony" to artykuł pióra gen. broni W. Korczyca omawiający „Tymczasowy regulamin broni połączonych cz. I", rezultat pracy oficerów Sztabu Generalnego. Autor naświetla najważniejsze przemiany w sposobie prowadzenia walki podczas ostatniej wojny i wyraża nadzieję, że nowy regulamin po wyczerpaniu całości materiału zastąpi przestarzałą „Instrukcję walki" z 1931 r. Artykuł podzielony jest na 4 części, których tytuły powinny zainteresować czytelnika: I. O formach współczesnego manewru operacyjnego. II. O rodzajach broni i ich roli w nowoczesnej walce. III. Współdziałanie poszczególnych rodzajów broni. IV. Dowodzenie.

„Położenie strategiczne Polski po II wojnie światowej" ppłk dypl. A. Szaada, to wnikliwy strategiczno-geograficzny zarys porównawczy rozpatrujący zagadnienie figury geograficznej państwa polskiego na tle dotychczasowych i przyszłych konfliktów między Wschodem i Zachodem. Autor wychodzi z założenia, że „cel strategii Polski w obecnym układanie sił światowych, to obrona obecnego stanu posiadania w oparciu o sojusze z sąsiadami dla zapewnienia sobie pomocy na wypadek odrodzenia się ekspansji niemieckiej". Tematem artykułu są rozważania nad samodzielną obroną w nowych warunkach geograficznych tej części terytorium, gdzie leżą źródła potencjału wojennego, strefy najgęstszego zaludnienia, produkcji rolnej, zasoby surowców, rejony przemysłowe, główne ośrodki polityczne i administracyjne, linie komunikacyjne i dostęp do morza — słowem terytorium nazwane przez autora „strategicznym tułowiem Polski". Ciekawą tę pracę uzupełniają dane cyfrowe i statystyczne.

Z okazji drugiej rocznicy zdobycia Berlina płk dypl. St. Toruń w artykule „Udział polskich jednostek w zdobyciu Berlina" przypomina w układzie chronologicznym wkład polskiego oręża w to pamiętne zwycięstwo.

Ważną również rocznicę w historii W.P. upamiętnił ppłk dypl. P. Weiss artykułem „Operacja Monte Cassino". Jest to praca o charakte-

rze źródłowej relacji zawierająca piękne momenty opisowe; wywołała ona oddźwięk w prasie, na łamach której toczy się ostatnio interesująca polemika w przedmiocie tej bitwy.

Zachęcona pozytywnymi osiągnięciami prac zespołowych redakcja „Bellony“ daje nową pracę tego typu pt. „Od Lenino do Drezna“. Jest to zarys historyczny polskiej broni pancernej stanowiący pracę grupy oficerów Gł. Inspektoratu Broni Pancernej.

Poza tym w zeszycie — artykuł statystyczny płk dr Raczyńskiego „Straty W.P. na tle zniszczeń Polski w obu wojnach światowych“ i chronologiczny ppłk Jakutowicza „Dzieje I Armii W.P. w datach“ oraz bogaty dział sprawozdawczy.

PRZEGLĄD WOJSKOWY NR 2

Opracowana przez mjr dypl. K. Dobrowolskiego „Operacja Budapeszteńska“ nadaje jej właściwe rozmiary: daje obraz tego największego w dziejach wojny manewru okrążającego, wskazując na braki niemieckich przewidywań strategicznych na tym teatrze wojny. Autor wykazuje, że dowództwo niemieckie, widząc w groźnej operacji budapeszteńskiej największe dla siebie niebezpieczeństwo, ściągnęło najlepsze swe odwody z jeszcze dla siebie groźniejszego kierunku uderzenia radzieckiego — z kierunku Berlina.

Niezmiernie ciekawe i najnowocześniejsze zagadnienie wojny — transport powietrzny i wojska lotniczo-desantowe, doczekało się wszechstronnego i źródłowego omówienia w artykule pióra ppłk dypl. St. Zaleskiego. Praca ta zawiera 3 zasadnicze momenty: 1) operacyjny transport powietrzny wojsk, 2) zaopatrzenie drogą powietrzną i 3) wojska lotniczo-desantowe. „.... Manewr w trzecim wymiarze rozwinie się w takim zasięgu i z taką siłą, że zaskoczy jeszcze raz tych, którzy z braku wyobraźni lub dostatecznych możliwości przemysłu nie będą umieli dotrzymać kroku nieprzerwanemu postępowi techniki“. Oto końcowa konkluzja autora.

Samolot o napędzie odrzutowym! Wynalazek, który w dziejach zwyciężania przestrzeni jest tym, czym była maszyna parowa wobec dyliżansu. Wszyscy czytelnicy Przeglądu Wojskowego powinni przeczytać obszerną pracę w tym przedmiocie mjr inż. L. Minca: „Napęd odrzutowy“. Przy użyciu silnika z napędem odrzutowym odległość w zakresie globu ziemskiego zmniejsza się do minimum, a szybkość jest ograniczona tylko wytrzymałością tworzywa i konstrukcji samolotu.

PRZEGLĄD PIECHOTY

Zeszyt sierpniowy przynosi szereg prac oryginalnych i tłumaczonych, z których uwadze czytelnika polecamy artykuł ppłk M. Odlewanego „Niektóre zagadnienia organizacji obrony miast“ oparte na wzorach obrony Stalingradu, artykuł polemiczny ppłk S. Żwirskiego w związku z poruszonym w zeszycie 2 „Przeglądu“ przez kpt. Chochę tematem „Ćwiczenia nocne“. W dziale „wiadomości o wojskach obcych“ — „Natarcie dywizji piechoty U.S.A. z forsowaniem przeszkody wodnej“.

PRZEGLĄD ARTYLERYJSKI

Zeszyt trzeci otwiera artykuł „Indywidualne poprawki dział“, traktujący o zmianach właściwości balistycznych dział w stosunku do ich zużycia. Podane w nim sposoby poprawek w obliczeniach polecone są przez Gł. Inspektorat Artylerii do stosowania ich w praktyce i na zajęciach.

Redakcja poleca jako godną uwagi pracę mjr Zaborowskiego: „Wstrzeliwanie sposobem rachunkowym", ze względu na to, że może ona w znacznym stopniu przyczynić się do uzupełnienia materiału instruktorskiego przy doskonaleniu naszych oficerów w wiedzy artyleryjskiej.

Płk dypl. E. Bagieński w artykule „Obliczanie azymutu topograficznego i odległości ze współrzędnych prostokątnych" proponuje wzorowaną na sposobach armii radzieckiej metodę obliczeń uniezależniającą oficera od posiadania tabel logarytmów, zastępując ją tabelką wartości tangensów.

PRZEGLĄD BRONI PANCERNEJ

Ostatnie zeszyty (3 i 4) Przeglądu Broni Pancernej, treścią i doborem artykułów utrzymują się nadal na osiągniętym już wysokim poziomie. Na uwagę zasługują wzorowe artykuły wyszkoleniowe płk Szewczenki: „Kompania czołgów w natarciu na doraźnie zorganizowaną obronę nieprzyjaciela przy współdziałaniu piechoty i artylerii" (zeszyt 3) i „Kompania czołgów w składzie grupy rozpoznawczej". Uzupełnia je dokładny plan tych ćwiczeń.

W „Albumie sprzętu" — opis angielskiej radiostacji czołgowej typu nr 19/II (zesz. 3) i „Czołg angielski KM III Valentine" (zesz. 4). W tymże zeszycie „Kalendarz historyczny broni pancernej".

PRZEGLĄD INŻYNIERYJNO-SAPERSKI

Do szeregu czasopism wojskowych przybył nowy kwartalnik „Przegląd Inżynieryjno-Saperski", którego zeszyt pierwszy już się ukazał. Artykuł ppłk St. Świnarskiego „Wyszkolenie" to wnikliwe rozważania nad wyszkoleniem podchorążych i poglądowym szkoleniem żołnierzy. Autor wymaga od wykładowców znajomości podstawowych zasad pedagogiki i zwalcza metodę zdobywania dobrej opinii przełożonych przez podnoszenie ocen słuchaczom nie odpowiadającym ich wiadomościom.

„Rozminowanie terytorium Rzeczypospolitej" płk inż. K. Kowalskiego i ppłk inż. Owczynnikowa daje pełny obraz ogromu prac dokonanych w kierunku usunięcia grożących śmiercią resztek wojny i inwazji. Autorzy wykazują jak zwycięsko wyszła nasza broń saperska z tej próby w porównaniu z saperami francuskimi.

Kpt. inż. I. Zarębski w artykule „Środki mechanizacji prac saperskich" wyczerpuje obszerny dział tego tematu — środki elektrotechniczne, tj. zagadnienie eksploatacji silników elektrycznych w zastosowaniu ich do prac saperskich.

W „Przeglądzie Samochodowym" zeszyt 5 zauważono następujące omyłki:

str. 491, 7 wiersz od góry zamiast „jest" winno być „osiąga".

str. 546, 12 „ „ „ „ „zaabsorbowanie" winno być „zaabsorbowane".

str. 572, 4 wiersz od dołu zamiast „6,5 l/km" winno być 6,5 l/100 km.

Warunki ogłaszania prac w „Przeglądzie Samochodowym"

1. Prace do druku przesyłać pod adresem: „Przegląd Samochodowy" — Warszawa, ul. Koszykowa 79, Departament Wojsk Samochodowych MON.

2. Prace muszą być pisane na maszynie z podwójnym odstępem między wierszami, po jednej stronie arkusza, z pozostawieniem 4 cm marginesu i miejsca wolnego pod tytułem dla uwag redakcji.

3. Praca musi być podpisana pełnym nazwiskiem i imieniem z podaniem stopnia wojskowego i adresu.

4. Dla uniknięcia znacznych zmian w korekcie prace powinny być starannie wykończone pod względem stylu i pisowni.

5. Redakcja przyjmuje prace jedynie dotychczas nigdzie nie drukowane. Praca przedstawiona Redakcji „Przeglądu Samochodowego" do czasu otrzymania ewentualnej odpowiedzi odmownej nie może być zgłoszona redakcji innego czasopisma.

6. O powodach nieprzyjęcia artykułu do druku redakcja zawiadamia autora pisemnie zwracając jednocześnie artykuł.

7. Przyjętych do druku materiałów — redakcja nie zwraca.

8. Redakcja zastrzega sobie prawo czynienia wszelkich poprawek stylistycznych oraz terminologii wojskowej, jak też skracania przyjętych do druku artykułów nie naruszając jednak zasadniczych myśli w nich zawartych.

9. Zasadnicze wynagrodzenie autorskie za wiersz wynosi od 6 do 10 zł. Za prace wybitnej wartości redakcja może honorarium podwyższyć.

10. Dostarczone przez autora oryginalne szkice, wykresy itp. są honorowane jak odpowiednia ilość stron druku (lub części stronicy), jeżeli nadają się do produkcji. Szkice i ryciny wymagające przerysowania (poprawienia itp.) przez kreślarza są honorowane indywidualnie zależnie od ilości pracy włożonej przez autora i kosztów przerysowania.

Nie są honorowane: szkice, ryciny i fotografie nie będące oryginalną pracą autora (np. wycinki z gazet, przedruki z innych pism afisze itp.). Szkice należy rysować w dwukrotnym wymiarze w stosunku do wielkości, jaka ma być przedstawiona w „Przeglądzie Samochodowym". To samo dotyczy liter i oznaczeń użytych do opisania szczegółów szkicu. Wszelkie rysunki i szkice muszą być wykonane czarnym tuszem i na kalce.

ZG
WILNO